levamos muito a sério a pesquisa da agro-indústria açucareira no brasil

Orgão do I. A. A - Autarquia Federal do Mi- nistério da Indútria e d Comércio – devotado pesquisa nos campos d genética, da fitossanidad e da agronomia especiali zadas da cana-de-açúcar de sua indústria, o PLA NALSUCAR – Program Nacional de Melhoramen to de Cana-de-açucar – é eixo central de um vast esforço nacional no senti do de assegurar a estabi dade da economia açu reira, através de sua to reformulação técnico científica.

O PLANALSUCA vem dotando o país de u complexo altamente espe cializado em pesquisa mu tidisciplinar, dirigido par a cana-de-açúcar. Tem c mo meta básica a obte ção de novas variedad com elevado índice de pr dutividade e maior resi tência a pragas e doença

Testando, selecionando e cruzando variedades, produzindo plân tulas, instalando estações e laboratórios, experimentando e indicand métodos de irrigação, nutrição, mecanização, etc., o PLANALSUCA enfrenta diuturnamente os desafios que a natureza apresenta à ciênci e atua como suporte para a implementação de uma tecnologi realmente adaptada às necessidades da produção de açúcar no Brasil.

Nós, do PLANALSUCAR, nos sentimos orgulhosos de integra esse esforço pela melhoria da agro-indústria canavieira, na trilha da diretrizes governamentais e do contínuo desenvolvimento brasileiro.

NOVA CAMPOS

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto do Açúcar e do Álcool
Programa Nacional de Melhoramento da Cana de Açúcar

BRASIL AÇUCAREIRO

MIC
INSTITUTO DO AÇUCAR E DO ALCOOL

Ministério da Indústria e do Comércio

Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO Nº 22-789, DE 1º DE JUNHO DE 1933

Sede: PRAÇA QUINZE DE NOVEMBRO, 42 — RIO DE JANEIRO — RJ.
Caixa Postal 420 — End. Teleg. "Comdecar"

CONSELHO DELIBERATIVO

TELEFONES:

Presidência
Álvaro Tavares Carmo 231-2741

Chefia de Gabinete
Ovídio Saraiva de Carvalho Neiva 231-2583

Assessoria de Segurança e Informações
Anaurelino Santos Vargas 231-2679

Procuradoria
Rodrigo de Queiroz Lima 231-3097

Conselho Deliberativo
Secretaria
Helena Sá de Arruda 231-3552

Coordenadoria de Planejamento, Programação e Orçamento
Antônio Rodrigues da Costa e Silva 231-2582

Coordenadoria de Acompanhamento, Avaliação e Auditoria
José Augusto Maciel Camara .. 231-3046

Coordenadoria de Unidades Regionais
Elson Braga 231-2469

Departamento de Modernização da Agroindústria Açucareira
Augusto César da Fonseca 231-0715

Departamento de Assistência à Produção
Paulo Tavares 231-3485

Departamento de Controle da Produção
Ana Terezinha de Jesus Souza .. 231-3082

Departamento de Exportação
Alberico Teixeira Leite 231-3370

Departamento de Arrecadação e Fiscalização
Antônio Soares Filho 231-2469

Departamento Financeiro
Cacilda Bugarin Monteiro 231-2737

Departamento de Informática
Iêdda Simões de Almeida 231-0417

Departamento de Administração
Marina de Abreu e Lima 231-1702

Departamento de Pessoal
Maria Alzir Diógenes 231-3058

O I.A.A. está operando com mesa telefônica PABX, cujos números são: 224-0112 e 224-0257

Ciclo Familiar

RA - Usina de Açúcar
aham Lincoln, Altamira, PA.
3

ar Monjope, do Barão de
a Cruz, situado na antiga
guezia de Igarassú.

O açúcar representa o início do povoamento no Brasil. Com o regime das capitanias houve a formação de famílias latifundiárias. E isso foi o primeiro passo para a nossa industrialização. Os filhos dos senhores de engenho começaram a estudar na Europa e trouxeram as inovações.

Desenvolvendo-se pouco a pouco, chegou-se aos mais modernos equipamentos.

A Zanini S/A, Equipamentos Pesados, tem o maior respeito pelos velhos equipamentos e técnicas usadas, pois foi graças a eles que nós renovamos todos os métodos para a produção de açúcar com grande rentabilidade e pouca mão de obra.

Afinal, nós também somos uma família açucareira.

zanini

zanini s.a. equipamentos pesados
Rua Boa Vista 280/1º, 01014 São Paulo SP.

wollner designo

Somente Perflan 80 pode ser aplicado nestas duas situações.
A aplicação de Perflan 80 pode ser feita em qualquer época do ano, tanto em solo seco como em solo úmido.
Nessas situações não há necessidade de se preocupar com as condições climáticas que, muitas vezes, não permitem a aplicação de herbicidas que dependem exclusivamente das épocas de chuva.
Perflan 80 é o único herbicida para cana-de-açúcar que permite um planejamento perfeito da lavoura.
Na cana-soca pode ser aplicado logo após a colheita. Com uma só aplicação PERFLAN 80 mantém a cana no limpo até o seu seu fechamento.
Para a sua tranqüilidade e para a proteção do seu canavial, aplique PERFLAN 80 em qualquer situação. Em solo úmido ou solo seco, PERFLAN 80 resiste.
PERFLAN 80, o novo conceito de controle das ervas daninhas na cana-de-açúcar.
ELANCO
Perflan
80
Elanco: Fabricante de
Perflan, Coban, Hygromix, Treflan e Tylan.

Só a moradia digna e saneada, e o ambiente social adequado, estancam o êxodo rural.

Pioneiramente preconizada pela Copersucar, há mais de cinco anos foi criada e promulgada a legislação social previdenciária específica para o homem do campo.

A agroindústria do açúcar e do álcool quer agora manter esse pioneirismo, e colaborar com as autoridades no alargamento da imensa obra social que o governo realiza no país, até aqui com visível ênfase em favor dos que vivem nas cidades.

No momento em que nossa conjuntura cambial impõe à agroindústria açucareira e alcooleira o duplo desafio de produzir mais açúcar para o consumo interno e a exportação, e produzir mais álcool para desembaraçar-nos parcialmente do ônus pesadíssimo do petróleo - queremos erguer um pouco mais alto a nossa bandeira pró melhores condições para os trabalhadores do setor.

Para que se afaste de uma vez por todas o fantasma do êxodo rural - é preciso criar condições de saneamento básico e um ambiente de bem estar habitacional que ajude o homem do campo a resistir à atração das cidades.

É preciso, pois, e urgentemente, estender ao campo os programas habitacionais que estão permitindo a construção das centenas de milhares de casas populares, nas grandes e médias cidades.

Por tudo o que já fez, e ainda espera contribuir para a prosperidade deste país, a agroindústria açucareira e acooleira já deu sobejas provas de como está preparada para colaborar também na solução desse problema. Precisamos criar novas perspectivas humanas e sociais para aqueles que, diretamente nos canaviais, ou dentro das usinas, trabalham para dar ao Brasil o açúcar e o álcool - hoje, mais do que nunca, fatores de altíssima importância no nosso equilíbrio econômico-social.

A moradia digna e saneada, o ambiente social adequado - escolas, postos médicos, igrejas, esportes e diversões sadias - serão os elementos decisórios para a permanência, no campo, de todos aqueles que nasceram com a vocação de lavrar a terra, e de industrializar seus produtos.

Para se ter uma idéia da extensão do problema: estudos já realizados revelam que, apenas na região Centro-Sul, existe atualmente um deficit de 13.000 moradias para trabalhadores da agroindústria do açúcar, deficit este que ascenderá a 31.500 até 1980.

Como se vê, o problema tem grandes dimensões que exigem, mais uma vez, o esforço combinado do governo e da iniciativa privada.

De nossa parte desejamos, uma vez mais, encarecer a necessidade inadiável do governo - contando com a colaboração da agroindústria açucareira e alcooleira - criar um "programa de habitação rural", através do qual nossos cooperados, e todos os que militam na produção da cana-de-açúcar, poderão propiciar aos que com eles labutam, o benefício imediato e decisivo da moradia mais saudável, e socialmente ambientada.

modelo brasileiro de integração agro-industrial

p. a. nascimento

índice

DEZEMBRO DE 1976

●

CAPA DE HUGO PAULO

●

COMPOSTA E IMPRESSA
NA CIA.
BRASILEIRA DE ARTES GRÁFICAS

AZZI, RENATO E PONTES

A comunidade açucareira perdeu, neste mês de dezembro, 3 dos seus mais representativos colaboradores: o Engenheiro Agrônomo Gilberto Millen Azzi e os jornalistas Renato Vieira de Mello e Augusto Lopes Pontes. Azzi (Su-

perintendente do PLANALSUCAR), Renato (ex-Diretor de BRASIL AÇUCAREIRO) e Pontes (pertencente à Redação de nossa revista) deixaram o nosso convívio e abriram uma enorme lacuna nos seus respectivos setores.

Partiram nossos amigos para uma outra vida, mas deixaram entre nós e para os que vierem depois de nós a marca de sua presença, seja através de suas atividades profissionais, assim como pelo seus desempenhos como pessoas humanas.

Três vidas, três exemplos de dignidade e espírito colaborador em tudo o que faziam. De Azzi, excelente técnico, conhecido internacionalmente, publicamos o seu currículo nesta edição.

De Renato e Pontes, duas forças em nossa Redação, a própria BRASIL AÇUCAREIRO, com seus 43 anos de existência, responde pelos seus currículos profissionais.

Nossa gratidão, Azzi, Renato e Pontes...

O EDITOR

SIMPÓSIO DE TECNÒLOGIA INDUSTRIAL

Depoimento do Gen. Álvaro Tavares Carmo, Presidente do IAA. Coordenador dos Debates na Sessão de 2/XII/76.

Preliminarmente desejo agradecer à Secretaria de Tecnologia Industrial, como promotora deste Simpósio, a oportunidade que foi dada ao IAA de nele participar.

Encontro justificativa suficiente para a nossa presença neste conclave, no fato de ser o Instituto, ainda hoje, o órgão controlador de toda a produção alcooleira, condição que não lhe foi retirada pelo Decreto n.º 79.593 de 14/XI/75.

Não obstante, aqui estamos mais para ouvir e aprender do que para doutrinar sobre assunto tão polêmico e apaixonante como é, na verdade, o Proalcool.

E também para dar algumas informações que poderão ser úteis e oportunas.

Peço desculpas por não haver trazido um trabalho escrito, pois julguei que a minha condição de simples **debatedor** a isso não me obrigava.

Reuni apenas alguns dados e algumas anotações que servirão de base à minha argumentação.

Na sessão de ontem, o Senador João Calmon, com grande senso de humor, referiu-se ao que ele qualificou de guerra da cana e da mandioca, aos partidos dos mandioqueiros e dos canavieiros.

Cumpre-me dizer que o nosso enfoque do problema é o dos canavieiros, porque o "know-how" que o Instituto possui é sobre a cana de açúcar.

O que não quer dizer que sejamos contra a mandioca, a batata doce, o sorgo ou o babaçu.

Ao contrário, achamos que o importante é produzir álcool, na maior quantidade e o mais rapidamente possível, seja qual for a matéria-prima.

Repito que apenas o nosso enfoque é que é canavieiro. Em outras palavras, vamos encarar apenas a solução cana de açúcar para o problema do álcool, sem levar em conta a possibilidade de outras soluções concomitantes.

Alguns dados sobre a atual situação da produção alcooleira nacional:

— área plantada em cana de açúcar (cadastrada no IAA) 1 milhão e setecentos mil hectares.

Com o rendimento médio de 50 toneladas de cana por Ha)muito baixo em relação a outros países produtores) podemos obter 85 milhões de toneladas de cana.

Admitindo um rendimento industrial médio de 90kg por tonelada de cana moída (também muito reduzido em face de outros produtores), podemos produzir 7 milhões e seiscentas mil toneladas de açúcar (130 milhões de sacos de 60kg), em condições climáticas normais.

Este açúcar dará, como subproduto, mel residual que, destilado, a 7 litros por saco, produzirá 900 milhões de litros de álcool.

Por outro lado, a capacidade industrial hoje instalada, mesmo sem considerar os 74 projetos já aprovados pela Comissão do Álcool, é da ordem de 1 milhão e 900 mil litros, numa safra de 300 dias, quase a totalidade em destilarias anexas e assim distribuída:

— Nordeste:	300 mlhões de ltros
— C/Sul:	1 bilhão e 600 mil litros
— Brasil:	1 bilhão e 900 mil litros

A distribuição, como se vê, não é homogênea. O Centro/Sul está bem mais provido de destilarias, o Nordeste é mais carente.

Observe-se, agora, que a produção total da safra em curso está estimada em 700 ou 750 milhões de litros apenas, e toda de origem residual.

A conclusão a tirar é que, no momento, a produção alcooleira não é maior por falta de matéria-prima e não por falta de capacidade instalada.

Então, o problema é sobretudo agrícola e não industrial. O que não há ,no momento, é matéria-prima para todo o açúcar necessário, e muito menos sobra para álcool direto.

Há necessidade de maior área plantada e de maior produtividade, porque, em última análise ,açúcar e álcool provêm da terra e da fotossíntece.

Do ponto de vista em que nos situamos, vemos, no futuro, quando o Proálcool estiver em pleno desenvolvimento, tanto na área industrial como na área agrícola, cada uma das 205 usinas hoje existentes no país, já dotadas de destilarias anexas de médio ou grande porte, produzindo:

— álcool residual (a 7 litros por saco).
— álcool direto, se houver matéria-prima suficiente e além de suas necessidades para a fabricação de açúcar.
— álcool direto, em lugar de açúcar de exportação (opção do governo) se a conjuntura do mercado internacional aconselhar o contingenciamento do produto pelo menos parcialmente.

Nesta última hipótese a adição de álcool à gasolina ficaria a mercê da conjuntura do mercado internacional de açúcar, o que seria altamente inconveniente, a não ser como solução de emergência, transitória.

A quantidade de álcool que poderá ser produzido na base residual é naturalmente limitada pela própria produção de açúcar, e o aumento dos canaviais em torno das usinas já existentes tem também suas limitações, sobretudo em certas áreas já saturadas de São Paulo e mesmo do Nordeste.

A conclusão é então:

— A destilaria anexa, por si só, não resolve o problema energético, embora seja uma excelente solução para o problema de uma eventual superprodução de açúcar.

— Só as destilarias autônoma, em regiões canavieiras inteiramente novas, não tradicionais, poderão fornecer o álcool necessário para atender às metas do Proálcool.

— Não obstante, por serem de mais rápida instalação, e menos onerosas, as destilarias anexas devem merecer priordade, dentro do Proálcool.

O que está dito acima poderia parecer o "óbvio ululante", mas eu lhes direi que não é tão "óbvio" nem tão "ululante", de vez que é assunto altamente polêmico ainda hoje, havendo os partidários das destilarias anexas e os das destilarias autônomas, como se fosse impossível a sua coexistência, dentro do sistema.

Ainda mais: o primeiro Decreto do Proálcool, não fazia referência a destilarias autônomas, não havendo previsão de financiamento para elas.

Felizmente o erro foi corrigido no Decreto n.º 79.593, posteriormente baixado e atualmente em vigor.

O que é óbvio, certamente, é que quando o Cel. Vale, na sua brilhante dissertação de ontem, referia-se, com aquela convicção e aquela fé capaz de remover montanhas, a bilhões e bilhões de litros de álcool, em 1980 ou 1985, ele estava pensando em novas regiões canavieiras por esse Brasil afora, especialmente destinadas a produzir álcool direto.

Caso contrário, isto é, se o seu pensamento estivesse voltado apenas para destilarias anexas a usinas, nós iríamos produzir tanto açucar a ponto de saturar irremediavelmente o mercado internacional, ainda que a China, com seus 800 milhões de habitantes, elevasse o seu consumo "per capita" de 5kg anuais a 42kg que é o do Brasil, nos tempos atuais.

Por outro lado, a alternativa de produzir álcool em vez de açúcar tem também suas limitações:

— Não poderá atingir o mercado interno, hoje da ordem de 5 milhões de toneladas métricas (80 milhões de sacos), isto é, 2/3 da produção total, pois a prioridade do abastecimento doméstico é, e será sempre, da mais alta prioridade, visto que o açúcar é um item dos mais importantes na alimentação do povo brasileiro.

— Somente a exportação — e quando houver gravosidade — poderá ser atingida pelo sacrifício da opção. Desde que haja um lucro razoável, não se justifica a alternativa, pois com as divisas provenientes do açúcar poderemos comprar o petróleo de que o pals precisa.

Vale notar que, na conjuntura atual do mercado internacional, estando o açúcar cotado a US$ 170 a TM, o açúcar brasileiro é gravoso, assim como o dos demais países produtodes, sem exceção.

As perspectivas para o próximo ano não são também favoráveis.

Daí ser possível, em face da próxima safra 1977/1978 que se configura muito favorável para a nossa produção de açúcar, que a partir de maio do ano próximo, pelo menos em São Paulo, o maior produtor do país, se venha a fazer menos açúcar de exportação e mais álcool, retirando da oferta do mercado livre mundial entre 600 mil e 1,2 milhão de toneladas métricas de açúcar demerara, o que num mercado de 16 milhões de toneladas representa algo de ponderável.

Em contra-partida, teríamos um acréscimo na produção de álcool direto de 450 a 900 milhões de litros, somente em São Paulo, além do álcool residual.

O que nos preocupa, no momento, é a tancagem e a distribuição desta nova produção de álcool, da qual a maior parte se destinará à mistura carburante.

Às autoridades presentes deixamos aqui o nosso alerta, pois o problema extravasa às atribuições do IAA.

Seria, realmente, uma grande frustração para a iniciativa privada, se viermos a produzir todo esse álcool, dàndo a saída, em bases concretas, ao Proálcool, e houver problemas de armazenagem e distribuição.

Este é o nosso depoimento.

Agradeço a bondade e a paciência com que me ouviram.

BALANÇO ENERGÉTICO CULTURAL DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL ETÍLICO DE CANA-DE-AÇÚCAR, MANDIOCA E SORGO SACARINO — FASE AGRÍCOLA E INDUSTRIAL

JOSÉ GOMES DA SILVA *
GIL EDUARDO SERRA **
JOSÉ ROBERTO MOREIRA ***
JOSÉ CARLOS GONÇALVES *

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Álcool — PNA —, Decreto 76.593, de 14 de novembro de 1975, objetivando a crescente produção desse combustível como substituto de derivados de petróleo, vem despertando a atenção de técnicos e empresários para as matérias-primas que poderiam ser utilizadas na sua produção.

Na literatura mais recente, abordando tal problemática, dois documentos merecem especial atenção: o estudo da Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio (12) que chama a atenção para a utilização da mandioca, e o trabalho da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (2) com ênfase na produção de cana-de-açúcar.

Posteriormente, foram destacadas as possibilidades do sorgo sacarino (13, 14), como nova opção no debate entre a cana-de-açúcar e a mandioca. Esta cultura, pelas características que apresenta nos Estados Unidos e México, deve merecer também a atenção do PNA. A cultura do sorgo sacarino pode oferecer, entre outras, as seguintes vantagens: a) rapidez do ciclo produtivo, (apenas quatro meses); b) cultura totalmente mecanizável; c) colmo com açúcares diretamente fermentiscíveis, dispensando a operação de sacarificação, necessária somente quando se industrializa também os grãos; d) produz bagaço como fonte produtora de energia para a industrialização.

É preciso acentuar, todavia, que a cultura e industrialização do sorgo sacarino precisam ser estudadas e desenvolvidas nas condições brasileiras. A questão de seu aproveitamento exclusivo, ou como matéria-prima de entre-safra, também deve ser convenientemente analisado.

O balanço energético cultural, fator de fundamental importância para a eleição de uma matéria-prima para produção de energia, foi abordado e analisado recentemente por HEICHEL (3, 4) e PIMENTEL et alii (10). Esse balanço consiste na diferença entre a energia produzida e aquela consumida (energia cultural) em todas as etapas do processo produtivo, tanto na fase agrícola como na industrial. A participação da agricultura e da tecnologia que utiliza, com relação aos problemas energéticos de produção e utilização do petróleo, foi também discutida por aqueles autores. MOREIRA & GOLDEMBERG (7), no Brasil, igualmente alertaram para o problema.

* Engenheiro Agrônomo, Campinas SP.
** Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatú. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (UNESP).
*** Instituto de Física. Universidade de S. Paulo.

O presente trabalho propõ-se a efetuar um balanço energético cultural e analisar as possibilidades de três culturas que, atualmente, oferecem ou poderiam oferecer, em nosso país, condições mais favoráveis para a produção de álcool carburante: a cana-de-açúcar, a mandioca e o sorgo sacarino.

A falta de dados específicos (principalmente no caso do sorgo sacarino) implicou na utilização de diversas extrapolações e suposições. Assim, a par da indicação da necessidade de novos estudos, o trabalho mostra com base nos dados e informações atualmente disponíveis, a situação do balanço energético cultural das três matérias-primas em questão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Uma das maiores dificuldades para a realização de estudos como o presente, consiste em eleger rendimentos agrícolas e índices de paridade para as culturas. Assim, foram utilizados os dados de NASCIMENTO DE TOLEDO & DULLEY (8) — Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo —, relativamente aos rendimentos e coeficientes físicos dos fatores de produção da cana-de-açúcar e mandioca. À falta de informações locais para o sorgo sacarino, foram utilizados dados da mesma fonte (8), mas relativos à cultura do milho já que as suas práticas culturais são bastante semelhantes (16).

Foi adotada a premissa de emprego de um nível tecnológico equivalente para as três culturas. Isto é, a partir das práticas atualmente vigentes para a cultura da cana-de-açúcar, procurou-se adotar condições de níveis tecnológicos equivalentes para a mandioca e sorgo sacarino. A mecanização e emprego de insumos modernos foram considerados, visto que as culturas que deverão ser implantadas com vistas ao PNA, devem apresentar um bom rendimento agroindustrial.

Todo o trabalho de máquinas (tratores, veículos, implementos, etc.) foi convertido em dias de oito horas, da mesma maneira que a mão-de-obra. Adotou-se como padrões o trator "Massey Ferguson 85", de 80 HP, e o caminhão "Chevrolet" Diesel de 142 HP, utilizando os rendimentos verificados em trabalhos de campo. O poder calorífico do óleo diesel foi considerado como 8454 kcal por litro (4).

Para o trator MF-85, trabalhando em marcha normal nas diversas operações (segundo marcha simples), o consumo de óleo diesel foi considerado de 5,28 litros/hora. Para o caminhão diesel de 142 HP, numa velocidade média de 20 km/h para o transporte de matéria-prima e 30 km/h para o transporte de cortadores, considerou-se um consumo equivalente a 2,13 km/litro e o tempo de 3 horas/dia por caminhão com capacidade para 35 pessoas. A capacidade de carga de 7 toneladas, foi considerada par o transporte de todas as matérias-primas.

Os coeficientes para a transformação de mão-de-obra, combustível, máquinas e insumos em energia, foram obtidos a partir de HEICHEL (4) e PIMENTEL et alii (10). O trabalho humano foi convertido em energia, considerando que um trabalhador rural tenha um consumo equivalente a 544 kcal/h (10).

Para a produção e manutenção da maquinaria, admitou-se que os equipamentos empregados na cultura do milho nos Estados Unidos, equivalem aos utilizados para a cana-planta no Estado de São Paulo, sendo adotado o valor energético de 1.050.000 kcal/ha (10). Para as soqueiras de cana, mandioca e sorgo sacarino, foram feitas as devidas adequações com base nos equipamentos utilizados.

Na fase industrial, foi computado como consumo energético apenas o gasto de vapor para o processamento das matérias-primas e destilação.

Como energia produzida, considerou-se a produção de álcool (poder calorífico de 5.260 kcal/litro) e a utilização de subprodutos — bagaço e ramas — para a produção de vapor.

A despeito do reconhecido valor fertilizante da vinhaça, o aproveitamento da mesma não foi considerado devido à falta de informações que permitissem uma correta avaliação, em termos de paridade para as três culturas.

Nos capítulos seguintes, referentes às culturas estudadas, procurou-se fornecer maiores detalhes a respeito das práticas,

premissas e convenções utilizadas nos cálculos.

2.1. Cana-de-açúcar.

Os cálculos basearam-se em uma cultura de três cortes com produções de 103, 62 e 50 t/ha (8), com uma produção média de 72 t/ha, o que equivale .. produtividade média de 54 t/ha/ano pois a cana-planta tem um ciclo de 18 meses e utiliza o solo, na prática, por um período de 2 anos.

Nos QUADROS 1, 2 e 3, detalham-se as práticas, coeficientes e materiais empregados na fase agrícola.

As operações agrícolas foram as normalmente adotadas por produtores de bom nível técnico. O corte da cana foi manual e o carregamento mecanizado; o transporte de matéria-prima para a indústria foi convencionado numa distância de 10 km. Computou-se ainda o transporte de mão-de-obra volante para o corte da cana, como se procede na prática.

Para a produção de energia através da queima de bagaço (com 50% e unidade), partiu-se dos dados que 1 tonelada de cana (teor médio de fibra de 12,5%) fornece 250 kg de bagaço e que 1 kg de bagaço produz 2,4 kg de vapor. A quantidade total de calor do bagaço usada efetivamente é, em média, 1300 kcal/kg de bagaço (5). Isso resulta em cerca de 540 kcal/kg de vapor.

Admitiu-se o rendimento de 66 litros de álcool por tonelada de cana (12), com o consumo de 5,5 kg de vapor por litro de álcool produzido, considerando-se uma destilaria autônoma dotada de isolamento térmico (11).

2.2. Mandioca.

Adotou-se o rendimento agrícola de 29 t/ha (8), para cultura adequadamente adubada, com controle de pragas e doenças e com dois ciclos, que utiliza o solo por um período de 2 anos. Assim a produtividade média é 14,5 t/ha/ano.

As operações de preparo do solo e transporte de raízes foram consideradas mecanizadas. O transporte de matéria-prima para a indústria foi convencionado num raio de 30 km, pois na prática a mandioca é transportada a distâncias maiores que a cana-de-açúcar.

O QUADRO 4 resume as práticas adotadas para a produção de mandioca.

Na produção de vapor foi aceita a possibilidade de queima das ramas, cuja produção foi baseada em TOLEDO (15) com uma relação média raíz/rama igual a 1:1,3, para quatro variedades IAC descendentes da "Branca de Santa Catarina". Assim, quantificou-se a produção de ramas em 22 t/ha.

Foram analisadas, três situações: a) aproveitamento total da rama; b) aproveitamento de 50% da rama e, c) sem aproveitamento da rama.

Foi admitida a possibilidade de carregamento mecânico das ramas e, para esse fim, utilizou-se coeficientes de carregadeiras convencionais de cana-de-açúcar.

As ramas que originalmente têm cerca de 76% de unidade (1), deverão apresentar cerca de 50% de umidade para que seja possível a sua queima. Segundo técnicos envolvidos em estudos de aproveitamento e industrialização da mandioca, esta secagem deveria se realizar com a energia solar. Nessas condições considerou-se que a quantidade total de calor das ramas, efetivamente utilizado, é, em média, de 1300 kcal/kg e ramas, tal como para a cana-de-açúcar.

A energia consumida na fase industrial é de 6,5 kg de vapor por litro de álcool produzido, tendo-se em vista uma destilaria autônoma dotada de isolamento térmico adequado (11). A produção de álcool foi admitida como de 174 litros por tonelada de raízes (12).

2.3. Sorgo Sacarino.

À falta de informações locais, os dados utilizados para essa cultura são estimativos, justificando-se tal procedimento pela importância que a avaliação do balanço energético, mesmo em caráter preliminar, representa para o julgamento das possibilidades dessa matéria-prima e para o seu melhor estudo em nosso meio.

O rendimento agrícola utilizado foi de 32,5 t/ha de colmos e 3,0 t/ha de grãos, originando uma produção de 3775 litros de álcool por hectare (13). Tal produção é ob-

t/ha, Estado de São Paulo, safra 1975/76, lavoura nova, 1º corte.

I T E M	HOMEM	TRATORISTA	TRATOR	ARADO	GRADE	SULCADOR ADUBADOR	CULTIVADOR	CARRETA	PULVERIZADOR	ADUBADEIRA	CARREGADEIRA	CAMINHÃO
A - OPERAÇÕES			DIAS		DE	SERVIÇO	(8	HORAS)				
Aração (2 vezes)	-	0,92	0,92	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	0,62	0,31	0,31	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-
Gradeação (2 vezes)	-	0,62	0,62	-	0,62	-	-	-	-	-	-	-
Loc. de curvas de nível	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicação de herbicida	0,40	0,40	0,40	-	-	-	-	-	0,40	-	-	-
Sulcação e Adubação	-	0,62	0,62	-	-	0,62	-	-	-	-	-	-
Corte e seleção de mudas	2,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte de mudas	-	0,62	0,62	-	-	-	-	0,62	-	-	-	-
Distribuição de mudas	1,24	0,62	0,62	-	-	-	-	0,62	-	-	-	-
Corte dos toletes	1,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura com terra	-	0,62	0,62	-	-	-	0,62	-	-	-	-	-
Adubação em cobertura	-	0,21	0,21	-	-	-	-	-	-	0,21	-	-
Carpa mecânica (2 vezes)	-	0,83	0,83	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-
Carpa manual (2 vezes)	12,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Combate a formiga	1,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aceramento e queima	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conservação do carreador	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corte (a)	20,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22 (b)
Carregamento	1,02	0,51	0,51	-	-	-	-	-	-	-	0,51	
Transporte	3,09	1,24	1,24	-	-	-	-	-	-	-	-	3,17
SUB-TOTAL OPERAÇÕES	46,20	7,52	7,52	0,92	0,62	0,62	1,45	1,55	0,40	0,21	0,51	3,39
	53,72											

B - MATERIAL CONSUMIDO	
Óleo Diesel (c)	480,88 ℓ
Mudas	8,06 t
Adubo formulado (4-24-24)	620 t
Sulf. Amonia	210 t
Calcário	1670 t
Formicida	0,50 kg
Herbicida	3,30 kg

(a) Base de 5 t/homem/dia.

(b) 3 h/dia para o transporte de turmas de cortadores.

(c) 5,28 l/h para o trator MF-85 de 80 HP trabalhando em 2a. simples (média das diversas operações) e 2,13 km/l para o caminhão Diesel de 142 HP, ano 1975, na velocidade média de 20 km/h para o transporte de cana e 30 km/h para o transporte de cortadores (35 cortadores x 5 t/dia = 175 t/dia utilizam 0,375 dias do caminhão; 103 t de 1 ha utilizam 0,22).

QUADRO 2 - Exigência física de fatores de produção da cultura de cana-de-açúcar, tração moto-mecanizada, 1 hectare, produção de 62 t, Estado de São Paulo, safra 1975/76, 2º corte.

ITEM	HOMEM	TRATORISTA	TRATOR	SUBSOLADOR	ADUBADEIRA	CULTIVADOR	PULVERIZADOR	CARREGADEIRA	CAMINHÃO
A - OPERAÇÕES		DIAS DE SERVIÇO (8 HORAS)							
Enleiramento	-	0,83	0,83	-	-	0,83	-	-	-
Adubação em cobertura (inclusive rodeamento)	-	0,31	0,31	-	0,31	-	-	-	-
Carpas mecânicas:									
Quebra do meio	-	0,31	0,31	0,31	-	-	-	-	-
Carpa com trator (1 vez)	-	0,41	0,41	-	-	0,41	-	-	-
Carpas manuais	8,26	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpa química (1 vez)	0,40	0,40	0,40	-	-	-	0,40	-	-
Combate à formiga	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
Aceramento e queima para colheita	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
Conservação de carreador	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
Corte (a)	12,40	-	-	-	-	-	-	-	0,13 (b)
Carregamento	0,77	0,39	0,39	-	-	-	-	0,39	
Transporte	2,26	0,74	0,74	-	-	-	-	-	2,60
SUB-TOTAL OPERAÇÕES	25,32	3,39	3,39	0,31	0,31	1,24	0,40	0,39	2,73
	28,71								
B - MATERIAL CONSUMO									
Óleo Diesel (c)	231,47 ℓ								
Adubo formulado (16-8-24)	410 kg								
Formicida	0,50 kg								
Herbicida	3,30 kg								

(a) Base de 5 t/homem/dia.

(b) Ver observação (b) do Quadro 1.

(c) Ver observação (c) do Quadro 1.

QUADRO 3 - Exigência física de fatores de produção da cultura de cana-de-açúcar, tração moto-mecanizada, 1 hectare, produção de 50 t, Estado de São Paulo, safra 1975/76, 3º corte - Ressoca.

ÍTEM	HOMEM	TRATORISTA	TRATOR	SUBSOLADOR	ADUBADEIRA	CULTIVADOR	PULVERIZADOR	CARREGADEIRA	CAMINHÃO
A - OPERAÇÕES	DIAS DE SERVIÇO (8 HORAS)								
Enleiramento	-	0,83	0,83	-	-	0,83	-	-	-
Adubação em cobertura (inclusive rodeamento)	-	0,31	0,31	-	0,31	-	-	-	-
Carpas mecânicas:									
Quebra do meio	-	0,31	0,31	0,31	-	-	-	-	-
Carpa com trator (1 vez)	-	0,41	0,41	-	-	0,41	-	-	-
Carpas manuais	8,26	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpa química (1 vez)	0,40	0,40	0,40	-	-	-	0,40	-	-
Combate à formiga	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
Acerramento e queima para a colheita	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
Conservação de carreador	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
Corte (a)	10,00	-	-	-	-	-	-	-	0,10 (b)
Carregamento	0,62	0,30	0,30	-	-	-	-	0,30	-
Transporte	1,82	0,60	0,60	-	-	-	-	-	1,50
SUB-TOTAL OPERAÇÕES	22,33	3,16	3,16	0,31	0,31	1,24	0,40	0,30	1,60
	25,49								
B - MATERIAL CONSUMO									
Óleo Diesel	222,74 ℓ								
Adubo formulado (16-8-24)	410 kg								
Formicida	0,50 kg								
Herbicida	3,30 kg								

(a) Base de 5 t/homem/dia.

(b) Ver observação (b) do Quadro 1.

(c) Ver observação (c) do Quadro 1.

QUADRO 4 - Exigência física de fatores de produção da cultura de Mandioca, tração moto-mecanizada, colheita manual, 1 hectare, produção de 29 t/ha, Estado de São Paulo, safra 1975/76.

ITEM	HOMEM	TRATORISTA	TRATOR	ARADO	GRADE	RISCADOR	CULTIVADOR	ADUBADEIRA	CARRETA	CARREGADEIRA	POLVILHADEIRA	CAMINHÃO
A - OPERAÇÕES			DIAS DE SERVIÇO (8 HORAS)									
Aração (1 vez)	-	0,46	0,46	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradeação (1 vez)	-	0,31	0,31	-	0,31	-	-	-	-	-	-	-
Riscação	-	0,20	0,20	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-
Adubação	-	0,20	0,20	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-
Plantio	4,55	0,20	0,20	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-
Carpas manuais (2 vezes)	20,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpas mecânicas (2 vezes)	-	1,00	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-
Combate às pragas	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,13	-
Colheita	28,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte interno (Trator)	-	0,10	0,10	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-
Transporte da raíz[a]	1,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,55
SUB-TOTAL OPERAÇÕES	59,82	2,47	2,47	0,46	0,31	0,20	1,20	0,20	0,10	-	4,13	1,55
	62,29											
B - OPCIONAL: APROVEITAMENTO DA RAMA												
Carregamento[b]	0,28	0,14	0,14	-	-	-	-	-	-	0,14	-	-
Transporte	2,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,35
SUB-TOTAL OPCIONAL	2,53	0,14	0,14	-	-	-	-	-	-	0,14	-	2,35
	2,67											
C - MATERIAL CONSUMIDO												
Óleo Diesel[c]	313,88 ℓ											
Adubos: sulfato de amonio	250 kg											
formulado (0-18-32)	300 kg											
Manivas	5 m^3											
Inseticida	25 kg											

(a) 1 caminhão Diesel de 142 HP transporta 7 t/viagem a 30 km durante 2 h (ida e volta).

(b) Dados equivalentes aos usados no carregamento de cana-de-açúcar, respeitado o peso proporcional de ramas (22 t/ha).

(c) Ver observação (c) do Quadro 1.

tida num ciclo de apenas 4 meses; considerou-se somente uma cultura por ano, embora em determinadas regiões possa, eventualmente, haver a possibilidade de duas culturas por ano ou aproveitamento das soqueiras. A produção de massa verde total foi de 45 t/ha, produção média do sorgo forrageiro — variedade Sart — no Estado de São Paulo, de acordo com o IAC (6); para a avaliação da energia gasta no colheita e transporte da matéria-prima, este foi o dado utilizado.

O QUADRO 5 apresenta as práticas, coeficientes e materiais utilizados; tais exigências físicas dos fatores de produção foram baseados na cultura do milho (8), conforme referência anterior.

A operação de capina manual inclui a operação de desbaste; a colheita foi considerada mecanizada, com a utilização da segadeira e carregadeira (outros sistemas de colheita mecanizada devem ter demandas energéticas não muito diferentes) usada para a cana-de-açúcar.

A energia produzida pela queima do bagaço, foi calculada segundo os mesmos coeficientes utilizados para a cana-de-açúcar — 1300 kcal/kg de bagaço com 50% de umidade —, e considerou-se um teor médio de fibra de 14,0% (13, 14).

A energia consumida na fase industrial foi considerada 5,5 e 6,5 kg de vapor por litro de álcool produzido, respectivamente, para o álcool oriundo da industrialização dos colmos (2600 litros) e dos grãos (1175 litros), numa destilaria autônoma dotada de isolamento térmico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No QUADRO 6 são apresentados os resultados de energia consumida, referentes à fase agrícola da cana-de-açúcar. No QUADRO 7, constam os dados de consumo de energia na fase agrícola, das três culturas.

Na fase agrícola, o maior gasto de energia nas três culturas, representando cerca de 50%, é devido ao consumo de combustível nas operações agrícolas mecanizadas. Segue-se a utilização de adubo nitrogenado — sulfato de amôneo —, participando com cerca de 20%. Destaca-se a produção e manutenção de máquinas e equipamentos, com cerca de 10%.

Em conjunto, os fertilizantes respondem por quase 30% da energia gasta na cana-de-açúcar e 24% na mandioca e sorgo sacarino; esse dado mostra a importância da utilização da vinhaça como fertilizante o que além de evitar a poluição dos cursos de água, poderá propiciar uma considerável economia de adubo nitrogenado e potássico. Os fertilizantes e defensivos representam um gasto médio, para as três culturas, de aproximadamente 33%.

Na fase agrícola, a cana-de-açúcar apresenta um elevado gasto para a cana-planta (8275 Mcal/ha) mas que é reduzido praticamente à metade nas canas socas (em média, 4315 Mcal/ha), resultando um consumo médio de 5635 Mcal/ha. Tal consumo é pouco superior ao da mandioca que apresenta um valor de 5506 e 8084 Mcal/ha, respectivamente, para os casos de sem e com aproveitamento total das ramas; o sorgo sacarino apresenta um gasto de 4667 Mcal/ha. Considerou-se todavia, que as culturas estudadas têm diferentes ciclos, sendo necessário transformar os resultados para uma base comum — Mcal/ha/ano — de modo a permitir uma efetiva comparação; assim ,os consumos energéticos da cana-de-açúcar, mandioca e sorgo sacarino, respectivamente, passam a ser de 4246, 2753 e 4660 Mcal/ha/ano, para a mandioca, com aproveitamento total das ramas, esse valor é de 4042 Mcal/ha/ano.

Embora a mandioca tenha o menor gasto energético na fase agrícola, apresenta uma maior utilização de mão-de-obra; uma mudança em tal situação, com maior índice de mecanização, deverá se refletir em um maior consumo energético.

A mão-de-obra significa menos de 3% do consumo energético na fase agrícola, para a cana-de-açúcar, apesar do corte manual; para a mandioca representa 4,7% e, para o sorgo sacarino apenas 1,2%.

O QUADRO 8 apresenta o balanço energético das três culturas estudadas, mostrando a energia cultural total — fase agrícola e industrial —, a energia produzida e o saldo energético.

Verifica-se que a cana-de-açúcar

QUADRO 5 - Exigência física de fatores de produção da cultura do Sorgo Sacarino, tração moto-mecanizada, 1 hectare, produção de 45 t/ha[a] de massa verde.

	HOMEM	TRATORISTA	TRATOR	ARADO	GRADE	CULTIVADOR	SEMEAD. ADUBAD.	CARRETA	SEGADEIRA	CARREGADEIRA	CAMINHÃO
A - OPERAÇÃO			DIAS DE SERVIÇO (8 HORAS)								
Aração (2 vezes)	-	0,83	0,83	0,83	-	-	-	-	-	-	-
Gradeação (2 vezes)	-	0,41	0,41	-	0,41	-	-	-	-	-	-
Plantio e Adubação	-	0,41	0,41	-	-	-	0,41	-	-	-	-
Adubação em cobertura	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpas mecânicas[b] (3 vezes)	-	0,62	0,62	-	-	0,62	-	-	-	-	-
Carpas manuais (2 vezes)	4,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte interno	0,41	0,41	0,41	-	-	-	-	0,41	-	-	-
Corte mecanizado[c]	2,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	1,00	-	-
Carregamento mecanizado[d]	0,44	0,22	0,22	-	-	-	-	-	-	0,22	-
Transporte	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,38
SUB-TOTAL OPERAÇÕES	9,16	3,90	3,90	0,83	0,41	0,62	0,41	0,41	1,00	0,22	1,38
	13,06										
B - MATERIAL CONSUMIDO											
Óleo Diesel[e]	270,20 ℓ										
Adubos: Sulfato de Amônio	250 kg										
formulado (0-20-05)	300 kg										
Sementes	12,50 kg										
Inseticida	25 kg										

(a) Indicações do Instituto Agronômico de Campinas para Sorgo-Forrageiro ou Misto (7), massa verde.
(b) Inclui desbaste.
(c) Com Segadeira.
(d) Com Carregadeira de Cana.
(e) Ver observação (c) do Quadro 1.

QUADRO 6 - Energia consumida na produção de Cana-de-açúcar (kcal por hectare).

INSUMO	1º CORTE	2º CORTE	3º CORTE	TOTAL	MÉDIA
Mão de Obra (a)	233.789	125.003	116.081	474.873	158.291
Maquinaria	1.050.000	568.350	462.055	2.080.405	693.468
Combustível	4.065.359	1.956.847	1.883.044	7.905.250	2.635.083
Nitrogênio	1.235.947	1.213.744	1.213.744	3.663.435	1.221.145
Fósforo	415.154	226.345	226.345	867.844	289.281
Potássio	286.784	227.577	227.577	741.938	247.313
Calcário	73.480	-	-	73.480	24.493
Mudas (b)	822.500	-	-	822.500	274.166
Formicida	12.115	12.115	12.115	36.425	12.142
Herbicida	79.956	79.956	79.956	239.868	79.956
T O T A L	8.275.084	4.409.977	4.220.957	16.906.018	5.635.338

(a) 544 kcal/h ou 4.354 kcal/dia de 8 horas (5). Somou-se "Homem" + "Tratorista".

(b) Estimou-se que a Cana-de-açúcar para muda consome 30% a mais que a cana para moagem.

QUADRO 7 - Energia consumida na produção de Cana-de-açúcar, Mandioca e Sorgo Sacarino.

INSUMO	CANA-DE-AÇÚCAR[a] kcal/ha	%	MANDIOCA[b] kcal/ha	%	SORGO SACARINO[b] kcal/ha	%
Mão de obra	158.289	2,81	272.952	4,96	56.863	1,22
Maquinaria	693.466	12,31	395.465[c]	7,18	533.790[c]	11,44
Combustível	2.635.087	46,76	2.653.542	48,20	2.284.271	48,95
Nitrogênio	1.221.144	21,67	925.110	16,80	925.110	19,82
Fósforo	289.282	5,13	180.793	3,28	200.881	4,31
Potássio	247.312	4,39	222.026	4,03	34.691	0,74
Calcário	24.493	0,43	-	-	-	-
Mudas/Sementes	274.166	4,87	250.267[d]	4,55	25.245[e]	0,54
Inseticida	12.155	0,21	605.727	11,00	605.727	12,98
Herbicida	79.954	1,42	-	-	-	-
T O T A L	5.635.338	100,00	5.505.882	100,00	4.666.578	100,00
OPCIONAL (aproveitamento de ramas)			2.578.000			
			8.083.882			

(a) Média de três cortes.

(b) Os coeficientes para transformação são os mesmos utilizados no Quadro 6.

(c) Calculado proporcionalmente à utilização.

(d) Estimou-se que a maniva para muda consome a mesma energia que a maniva comum.

(e) Estimou-se que a semente selecionada de sorgo consome 30% a mais que o grão comum.

apresenta o maior saldo energetico anual, com 21257 Mcal/ha/ano, ou seja, 1,44 vezes mais que a energia cultural total. A mandioca, quando se aproveita toda a rama para a produção de vapor, apresenta um saldo de 9358 Mcal/ha/ano, que praticamente representa 1,0 vez a energia cultural total.

Como a energia cultural industrial, para as três culturas (mandioca com aproveitamento total das ramas), praticamente provém do aproveitamento de subprodutos, é interessante observar a relação entre a energia produzida devida ao álcool e a energia cultural agrícola. Tal relação, para a cana-de-açúcar e sorgo sacarino, assume, respectivamente os seguintes valores: 4,44 e 4,25 ou seja, para cada unidade de energia efetivamente gasta, a cana retorna 4,44 unidades úteis e sorgo sacarino 4,25. A mandioca é a que menor retorno fornece; admitindo os casos de utilização total das ramas, utilização de 50% das rama se sem utilização das ramas, a mandioca mostrou os seguintes índices de retorno para cada unidade de energia cultural agrícola: 3,28; 2,63 e 1,59, respectivamente (nos dois últimos casos, a energia necessária para a industrialização foi descontada da energia produzida pelo álcool).

Nos termos acima, a cana-de-açúcar apresenta um ganho energético apenas 4% superior àquele de sorgo sacarino. Com relação à mandioca o ganho da cana-de-açúcar é bastante superior, sendo de 25%, 40% e 63%, respectivamente, para os casos de utilização total das ramas, utilização de 50% das ramas e sem utilização das ramas.

Sobre a utilização das ramas da mandioca, os resultados mostram que para cada unidade de energia dispendida em sua colheita e transporte, há uma produção equivalente de 8 unidades de energia, através da queima e produção de vapor. Todavia, uma problema que pode ser limitante à plena e eficiente utilização das ramas é o fato das ramas apresentarem 76% de umidade (1), o que torna necessária uma secagem até cerca de 50% de umidade (para possibilitar sua queima).

Segundo alguns técnicos envolvidos em estudos de aproveitamento e industrialização da mandioca, esta secagem deveria se realizar com a energia solar; assim, tal secagem dependeria totalmente das condições climáticas, fato seriamente restritivo. A possível utilização de outras fontes de calor para a secagem, seria aplicável para os resíduos das três culturas, o que manteria as relações entre as mesmas.

A grande sobra de bagaço que a cana-de-açúcar apresenta, cerca e 5 t/ha/ano, correspondendo efetivamente a 6500 Mcal/ha/ano, poderá, perfeitamente, gerar meios ou divisas que supram a energia cultural agrícola.

Deve-se lembrar que o aproveitamento de subprodutos — leveuras — como fonte de proteínas, é potencialmente viável para as três culturas em questão, não devendo, portanto, alterar o equilíbrio entre elas.

A energia utilizada na fase industrial é cerca de 2,5 vezes maior que a energia consumida na fase agrícola, para as três culturas. Assim, a fase industrial é responsável por cerca de 70% da energia cultural total.

A energia cultural agrícola para a cana-de-açúcar no Havaí (3) é e aproximadamente 6425 Mcal/ha/ano, sendo cerca de 12% superior ao valor — média de 3 cortes — encontrado no presente trabalho.

Um importante aspecto da mandioca, é a possibilidade de produção de raspas, que poderiam ser armazenadas para industrialização na entre-safra da cana, por exemplo. Este procedimento deveria ser convenientemente estudado pois, além de menores gastos no transporte de matéria-prima poderia proporcionar uma menor ociosidade da destilaria que representa um investimento dos mais elevados.

Do ponto de vista puramente energético, os modestos resultados apresentados pela cultura da mandioca parecem confirmar a preocupação manifestada em alguns círculos (9) a respeito da sua viabilidade como matéria-prima para a produção de álcool etílico.

3. CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho mostram a importância do estudo do balanço energético das culturas e a necessi-

QUADRO 8 - Balanço energético cultural da produção de álcool etílico de cana-de-açúcar, mandioca e sorgo sacarino; energia produzida (álcool obtido), energia consumida (energia cultural agrícola e industrial) e saldo energético.

CULTURA	RENDIMENTO AGRÍCOLA		PRODUÇÃO DE ÁLCOOL			ENERGIA - Mcal/ha/ano						SALDO
						PRODUZIDA			CONSUMIDA (ENERGIA CULTURAL)			
	t/ha	t/ha/ano	l/t	l/ha	l/ha/ano	Álcool	Resíduos	TOTAL	Fase Agrícola	Fase Industrial	TOTAL	
Cana-de-açúcar	72	54	66	4.752	3.564	18.747	17.550	36.297	4.226	10.814	15.040	+21.257
Mandioca	29	14,5	174	5.046	2.523	13.271	9.112	22.283	4.042	8.883	12.925	+ 9.358
Mandioca	29	14,5	174	5.046	2.523	13.271	4.556	17.827	3.397	8.883	12.280	+ 5.547
Mandioca	29	14,5	174	5.046	2.523	13.271	-	13.271	2.753	8.883	11.636	+ 1.635
Sorgo Sacarino	-	-	-	3.775	3.775	19.856	11.830	31.686	4.667	11.883	16.550	+15.136

OBS.: Para a transformação em Mcal/ha/ano, considerou-se:

a) a cana-planta com um período de utilização do solo de 2 anos e as soqueiras com produções anuais;

b) a mandioca utilizando o solo por 2 anos.

dade de obtenção de informações para os diversos sistemas regionais de agricultura que ocorrem no Brasil.

O balanço energético cultural para produção de álcool carburante, a partir de diferentes matérias-primas vegetais, precisa ser devidamente considerado, tanto na fase agrícola como na fase industrial, quando se trata de eleger culturas em função de uma política nacional de produção de combustíveis.

Nas condições admitidas neste estudo, a cana-de-açúcar apresenta o balanço energético mais favorável, seguida pelo sorgo sacarino e depois pela mandioca.

Assim, a utilização da cana-de-açúcar como uma das matérias-primas para execução do Programa Nacional do Álcool, apresenta-se coerente com os objetivos de uma política nacional poupadora de energia.

A mandioca, nestas condições, poderia ser uma opção em determinadas situações. Em áreas pioneiras, onde uma grande quantidade de lenha e outros resíduos vegetais são normalmente desperdiçados no processo de desbravamento, a cultura da mandioca apresenta boas possibilidades e seria mais facilmente explorada, a curto prazo.

É preciso registrar todavia, com relação a mandioca, a sua característica de lavoura de produtores de baixa renda, possível em solos mais fracos e utilizadora de mão-de-obra não qualificada. Assim, devido à baixa tecnologia empregada no seu cultivo, é possível esperar bons dividendos do trabalho de pesquisa agronômica de modo a se obter melhores produtividades em futuro próximo.

O sorgo sacarino, tal como foi estudado, além de apresentar diversas características vantajosas na fase agrícola (possibilidade de exploração mais racional do solo devido à rapidez do ciclo produtivo, cultura mecanizável, etc.) mostrou também um balanço energético favorável, podendo vir a ser uma opção para o PNA. Maiores estudos precisam ser realizados, tanto na etapa agrícola como na industrial.

4. AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Prof. Dr. José Goldemberg pelas valiosas discussões durante a confecção do trabalho e pela leitura e comentários apresentados ao manuscrito.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ARAÚJO, N. de Q. et alii. Hidrólise enzimática da mandioca. **Inf. Inst. Nac. Tecnol.** (9) : 42-52, 1975.
2. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. SECRETARIA DA AGRICULTURA. **Subsídios à Implantação da Indústria Produtora de Álcool Carburante.** São Paulo, outubro, 1975 34 p.
3. HEICHEL, G.H. Comparative eficiency of energy use in production **Connecticut Agric. Exp. Sta.** Bul. n.º 739, 1973.
4. HEICHEL, G.H. Agricultural production and energy resaurces. **American Scientist, 64** : 64-72, 1976.
5. HUGOT, E. **Manual para ingenieros azucareros.** Continental, 1963 803 p.
6. INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo. **B. Inst. Agron. Campinas,** n.º 200. 1972. 310 p.
7. MOREIRA, J.R. & GOLDEMBERG, J. O álcool substitui a gasolina? **Jornal "O Estado de São Paulo"**, 30 de maio de 1976.
8. NASCIMENTO DE TOLEDO, P.E. e DULLEY, R.D. Estimativa de Custo Operacional e Exigência de Fatores das Principais Culturas do Estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo. Informações Econômicas.** Inst. Econ. Agrícola (8-75) : 1-62. 1975.
9. O ESTADO DE SÃO PAULO. Técnico questiona a viabilidade do álcool. Jornal **O Estado de São Paulo,** 11 de agosto de 1976.
10. PIMENTEL, D. et alii. Food production and the energy crisis. **Science, 182** : 443-9, -973.
11. SARTORI, J.V. Engenheiro Agrônomo. CODISTIL — Construtora de Distilarias Dedini S.A. **Informações verbais.** 1976.
12. SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **O etanol como combustível.** 1975. 94 p.
13. SERRA, G.E. Algumas considerações sobre as possibilidades de matérias-primas para produção de álcool etílico. **Brasil Açuc. 87** (3) : 44-51, 1976.
14. SERRA, G.E.; LUDERS, M.; ALMEIDA, T. de C. Observações preliminares sobre varacterísticas agronômicas e tecnológicas do sorgo sacarino. **XI Reunião Brasileira de Milho e Sorgo.** Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 1976.
15. TOLEDO, F.F. **Estudo da produção de folhas, ramas e raízes visando o aproveitamento integral da planta.** Tese de Livre-Docência. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz". Piracicaba. 1961. 51 p.
16. VIEGAS, G.P. & BANZATO, N.V. Sorgos Granííferos e Forrageiros de São Paulo. **B. Ins. Agron. Campinas,** n.º 129, 1963. 32 p.

O ÓXIDO DE MAGNÉSIO NAS USINAS DE AÇÚCAR

A. A. DELGADO *
N. A. DA GLÓRIA *

1. INTRODUÇÃO

A cal, adicionada ao caldo de cana, na forma de suspensão, tem sido desde há muito tempo, a base fundamental dos processos mais usuais de clarificação, nas usinas de açúcar. Além de ser um produto barato, pois, a matéria prima para a sua obtenção (calcário) ocorre abundantemente na natureza, a cal, através do cátion cálcio, reage com muita facilidade com os radicais aniônicos, especialmente, PO_4^{3-} e SO_3^{2-}, formando compostos insolúveis e de propriedades adsorventes, responsáveis pela boa clarificação do caldo em processamento.

Entretanto, a grande desvantagem da cal está em concorrer para a formação de incrustações nas superfícies de aquecimento e de evaporação, por onde passa o caldo previamente tratado. Esta desvantagem, basicamente, tem sido o motivo de muitos pesquisadores passarem a cogitar na utilização de um outro alcalinizante que pudesse atenuar o efeito incrustante atribuído ao uso da cal. Dentre os vários reagentes existentes, muito se tem feito para o uso do óxido de magnésio.

Como se tem noticiado, a partir de 1950, o óxido de magnésio passou a ser experimentado em algumas usinas açucareiras havaianas. Algum tempo depois, o primeiro produto comercial, baseado em magnésio, distribuído pela Basic Incorporated, com o nome de Magox HG, foi experimentado em outros centros açucareiros, como Índia, México, Jamaica, Porto Rico, Perú, Maurício, etc. Um trabalho completo sobre essas experimentações foi divulgado por HOFFMAN, SMITH & TWIGG (3).

Como um substitutivo parcial ou mesmo completo da cal, o óxido de magnésio tem sido recomendado para a clarificação do caldo de cana das usinas de açúcar por permitir um substancial aumento da capacidade de aquecimento e de evaporação, em consequência da baixa taxa de incrustação que proporciona. E isso ocorre em razão da maior solubilidade dos sais de magnésio em relação aos de cálcio.

Além da redução das incrustações, atribui-se ao uso de magnésio, um aumento da capacidade de decantação e de filtração, pela formação de borras mais compactas, uma menor taxa de inversão da sacarose, pela maior estabilidade do pH, uma menor produção e menor coeficiente de pureza dos melaços, etc. (3, 5, 6).

WOTHERSPOON (7), trabalhando com Magox, achou que a substituição total da cal por este alcalinizante, não permite um controle correto do pH pelo sistema automático. Das várias proporções estudadas, chegou a conclusão que a relação 30:70 (Magox:Cal) foi a que permitiu a obtenção de um caldo clarificado de cor aceitável, um melhor controle de pH e uma razoável melhoria na capacinade de evaporação. Contudo, constatou que a adi-

* Professores do Departamento de Tecnologia Rural e Departamento de Química da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

ção de óxido de magnésio ao caldo deve ser feita antes de se fazer a de cal, pela sua maior lentidão de reação.

Além do Magox, outros produtos comerciais têm sido colocados à disposição das usinas açucareiras. No Brasil, um produto comercializado pelo nome de Magnesita, foi intensamente empregado na Usina Central Paraná, Estado do Paraná, no período de 1969 a 1972, consorciado com a cal na proporção de 3565%. Uma redução das incrustações foi constatada. O tipo de açúcar produzido durante a utilização da Magnesita foi, entretanto, sempre o cristal "standard". Observou-se, ainda nesta usina, uma maior taxa de incrustação na destilaria. Evidentemente, não se pode, com certeza, atribuir esta ocorrência ao uso do magnésio, pois não se fez qualquer experiência para tal. Por outro lado, em razão de ser uma usina localizada muito distante das zonas produtoras de cal (Minas Gerais), pressupõem-se que, quando da utilização deste clássico reagente, o seu poder alcalinizante estivesse comprometido e, obviamente, os melaços produzidos nestas condições, seriam de composição diferente.

No Estado de Pernambuco, segundo a literatura (6), a Magnesita era empregada na proporção de 70% em relação ao peso da cal, com intuito de se evitar a formação de incrustações nas tubulações de diversos equipamentos. Não se divulgou, contudo, resultados sobre esta aplicação.

Além da Magnesita, no Brasil, um outro produto com possibilidades de aplicação na clarificação é uma hidrodolomita, enviada ao Departamento de Tecnologia Rural para testes. Contudo, não se teve informação sobre a sua utilização em usinas de açúcar, mesmo porque os resultados sobre sua aplicação foram insuficientes e não do conhecimento da firma produtora deste alcalinizante.

E, ultimamente, vem sendo tentado no Brasil um outro produto magnesiano, de origem mexicana, conhecido por "alcomag", contendo cerca de 33 a 35% de MgO em peso (18). Consta que é largamente usado em algumas usinas mexicanas em substituição à cal. As suas vantagens são praticamente as mesmas atribuídas ao Magox, destacando-se aquela atinente a não formação de incrustações nas superfícies de evaporação.

À vista do interesse que se teve pelo óxido de magnésio por volta de 1968 é que se iniciou a tomada de dados sobre a possível eficiência desse alcalinizante na clarificação do caldo de cana. Nessa primeira fase do trabalho, não se preocupou com a qualidade do caldo clarificado obtido, mas apenas se interessou pelo comportamento do pH e pela eficiência de neutralização da quantidade de material colocada no caldo de cana.

Os alcalinizantes experimentados, cujas amostras se achavam à disposição, no Departamento de Tecnologia Rural, foram os seguintes: Magnesita, Magox HG, Hidrolomita, Cal e Óxido de Magnésio p.a., este último incluido no trabalho como ponto de referência dos ensaios. Em uma outra etapa se pretende verificar outras características como o efeito do óxido de magnésio na qualidade do caldo clarificado, características desse caldo, velocidade de decantação, etc.

A divulgação desses dados têm por objetivo apenas o de chamar a atenção sobre a importância que se deve dar à qualidade do alcalinizante, como o seu poder de neutralização, eficiência e pureza.

2. MATERIAL

O material utilizado no presente trabalho obedeceu às seguintes especificações:

1) Magnesita *: reagente indicado para a neutralização de caldo de cana para usinas de açúcar;
2) Óxido de Magnésio p.a.;
3) Magox HG: reagente de alto teor de óxido de magnésio, indicado para a clarificação do caldo de cana;
4) Hidrodolomita **: reagente, composto de óxido de cálcio e de óxido de magnésio;
5) Cal: reagente clássico das usinas de açúcar;

---

* Material obtido por cortesia da Magnesium do Brasil.

** Material obtido por cortezia da Quimindústria S/A.

6) Ácido Sulfuroso: contendo de 5 a 6% de SO_2;
7) Caldo de Cana: proveniente de amostras de cana de variedade CB 41-76.

Os equipamentos e reativos empregados foram os de uso comum em laboratório.

3. MÉTODOS

Preparação das amostras dos neutralizantès: As amostras de Magnesita, MgO p.a., Magox, Hidrodolomita e cal, identificadas pelos números 1, 2, 3, 4 e 5, foram moídas em gral de porcelana, passadas pela peneira n.º 100 ASTM (gral de finura menor do que 0,148 mm) e conservadas em recipientes hermeticamente fechados. Para as operações de clarificação, as amostras foram previamente analisadas, quanto aos teores de MgO e CaO, conforme o indicado no QUADRO I; efetuou-se também as determinações de CaO disponível, com exceção da amostra 2. Os métodos de análise foram os mesmos empregados em trabalho anterior (2). De posse desses dados, calculou-se a quantidade necessária de cada neutralizante, tomando por base os valoes de MgO para o caso das amostras n.os 1, 2 e 3, de MgO e de CaO total para a amostra 4 e de CaO total para a de n.º 5. A quantidade de caldo usada para cada neutrallzante foi sempre de 500 ml, retirada de um estoque de caldo recém sulfitado com ácido sulfuroso.

Preparação do estoque de caldo sulfitado: Aproximadamente 3 litros de caldo de cana, variedade CB 41-76, obtido em moenda de laboratório, foram sulfitados, na temperatura ambiente, com ácido sulfuroso, contendo 5 a 6% de SO_2, sob controle de um potenciômetro, e segundo procedimento já conhecido (2). O pH final dessa sulfitação foi de 3,75. Para o segundo ensaio, um novo estoque de caldo sulfitado, agora ao nível de 3,50, foi também preparado, seguindo a técnica anterior.

Adição dos neutralizantes ao caldo sulfitado: Para a consecução dos testes, 50 ml de caldo sulfitado, foram titulados potenciometricamente, com solução de NaOH 0,097 N, recém padronizada, até pH 7,0. Com base na concentração e no volume de NaOH e tendo em vista a composição das amostras, inserida no QUADRO I, calculou-se a quantidade de alcalinizante a ser adicionada a 500 ml de caldo sulfitado, a fim de elevar o pH para um valor igual a 7,0.

Igual procedimento foi feito no caldo pregarado com vista ao segundo ensaio. Os volumes de NaOH foram, respectivamente, nos dois ensaios, de 14,9 e 20,45 ml. As quantidades de cada amostra, calculadas a partir dos dados anteriores, são apresentadas no QUADRO II.

Em seqüência, no 1.º ensaio, 5 alíquotas de 500 ml de caldo sulfitado, transferidas para copos de 1.000 ml, receberam a quantidade de neutralizante, conforme especificado no QUADRO II. Esta adição foi realizada lentamente e sob constante agitação. Os caldos assim tratados, foram homogeneizados periodicamente nos primeiros 20 minutos, após a adição do neu-

QUADRO I — Resultados em CaO Total MgO e CaO disponível dos neutralizantes usados nos ensaios.

Neutralizantes N.º	Amostra	CaO Total %	MgO %	CaO Disponível %
1	Magnesita	1,92	87,60	1,12
2	MgO p.a.	3,80	96,00	—
3	Magox HG	4,74	83,80	1,84
4	Hidrodolomita	40,05	28,40	28,50
5	Cal	92,40	0,00	90,00

QUADRO II — Quantidade de amostra de neutralizante adicionada a 500 ml de caldo previamente sulfitado.

N.º	Neutralizantes Amostra	Ensaio n.º 1 g	Ensaio n.º 2 g
1	Magnesita	0,3300	0,4530
2	MgO p.a.	0,3011	0,4133
3	Magox HG	0,3450	0,4735
4	Hidrodolomita	0,5075	0,6966
5	Cal	0,4380	0,6012

tralizante e, em seguida, submetidos à medição do pH e à titulação potenciométrica com solução de NaOH até pH, 7,0 usando-se 50 ml de caldo tratado. Após essas operações, o restante do caldo foi aquecido à ebulição por 2 minutos e deixados em repouso por 2 horas, para a decantação das impurezas floculadas. Novamente, foram determinados o pH dos caldos e procedeu-se às titulações com NaOH até pH 7,0. Os dados acham-se nos QUADROS III e IV.

Para o segundo ensaio, os caldos sulfitados, antes de receberem os neutralizantes, conforme os pesos indicados no Quadro II, foram aquecidos a 60ºC. Procedeu-se, após os 20 minutos de espera, as determinações dos pH e às titulações com NaOH até pH 7,0. Os dados obtidos estão inseridos no QUADRO V. à vista dcs resultados do primeiro ensaio não se fez as determinações de pH e acidez, após floculação das impurezas neste último en saio.

4. RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

4.1 Teor de MgO e CaO total e CaO disponível nas amostras

Os dados apresentados no QUADRO I foram os que serviram de base para o cálculo da quantidade de cada neutralizante, necessária para as operações de clarificação.

Do exame dos resultados obtidos, QUADRO I, verifica-se que as amostras 1, 2 e 3, respectivamente, correspondentes à Magnesita, ao MgO p.a. e ao Magox HG, apresentaram teores aceitáveis de MgO. Do mesmo modo, a amostra de cal empregada, designada pelo n.º 5, mostrou um teor razoável de CaO total. Apenas a hidrodolomita, amostra n.º 4, mostrou baixo teor de CaO total e em MgO. O teor de CaO disponível desta amostra foi também muito baixo provavelmente pela presença de carbonatos na amostra. A utilização desta alcalinizante nas usinas de açúcar, nessas condições, não é recomendada, pois, o seu consumo aumentará sensivelmente, encarecendo a industrialização. A necessidade da utilização nas usinas de açúcar de clarificantes com alto poder de reação, como é o caso de cal com elevado teor de CaO disponível, tem sido motivo de estudos especiais. (2) Quanto ao magnésio, não se tem realmente um método analítico que possa avaliar a sua capacidade de neutralização, a não ser a adição de quantidade conhecida deste material ao caldo e dosagem da acidez remanescente, tal, aliás, como foi feito neste trabalho.

4.2 Avaliação do PH e da eficiência de neutralização

Os dados obtidos no primeiro ensalo referem-se às determinações de PH e às titulações efetuadas no caldo neutralizado após o tempo de 20 minutos e nos caldos clarificados após 2 horas de decantação.

Avaliação do pH: do exame dos dados, inseridos no QUADRO III, verifica-se que os pH dos caldos alcalinizados pelas amostras 2, 3, e 5, respectivamente, MgO p.a., Magox HG e Cal, atingiram níveis aceitáveis de neutralização, embora não tenham alcançado o pH 7,0, conforme era de se desejar. O Magox GH, produto comercial, mostrou a mesma elevação do pH que apresentou a amostra de MgO p.a.

QUADRO III — Avaliação do pH nos tempos de 20 minutos e 2 horas.

N.º	Neutralizantes Amostra	pH após 20 minutos caldo alcalinizado	pH após 2 horas caldo clarificado
1	Magnesita	4,8	6,2
2	MgO p.a.	6,7	6,8
3	Magox HG	6,7	6,7
4	Hidrodolomita	6,4	6,4
5	Cal	6,8	6,6

confirmando suas boas qualidades de neutralização (3, 5, 6, 7). A cal, por outro lado, apresentou-se dentro do esperado, só não atingindo o pH 7,0 por não ser colocada com base ao seu teor de CaO disponível. Ainda, em relação a este alcalinizante, depois de 2 horas, verificou-se um decréscimo no pH. Tal decréscimo tem sido atribuído, em parte, à decomposição de certos tipos de não-açúcares e, em parte, à hidrólise de certos compostos envolvendo o cálcio e o fósforo. (2, 4).

A amostra n.º 1, conhecida comercialmente por Magnesita, revelou nos primeiros 20 minutos baixa capacidade de neutralização; contudo, depois de 2 horas mostrou um pH mais elevado no caldo clarificado. Este fato põe em evidência que se trata de um alcalinizante de reação lenta. Esta lentidão de reação e a baixa capacidade de neutralização não foi ainda motivo de estudos especiais. Supõe-se, entretanto, que esses efeitos possam ser atribuídos à forma com que é obtido este alcalinizante em sua origem. Provavelmente, a temperatura, o tempo de combustão, o tipo de forno, etc., fatores importantes na decomposição dos carbonatos, tenham afetado as características físico-químicas do produto final. Por se tratar de um material com elevado teor de magnésio, a magnesita talvez possa se constituir, contornando-se os problemas apontados, num alcalinizante de utilidade para as usinas de açúcar.

Por outro lado, a hidrodolomita, amostra n.º 4, mostrou um pH aceitável já na primeira medição, isto é, aos 20 minutos. A manutenção do pH 6,4, após o tempo de 2 horas, pode ser atribuído ao fato de que, enquanto se tem um decréscimo daquele índice, em conseqüência da hidrólise de fosfatos de cálcio e da decomposição de alguns não-açúcares, o magnésio, reagindo lentamente, contribuiu para o seu aumento, produzindo um equilíbrio da acidez iônica. O pH 6,4, para este alcalinizante, é explicado, tendo em vista que nem todo o seu teor de cálcio está na forma livre ou disponível, conforme pode ser deduzido dos dados do QUADRO I.

É digno de menção, ainda, que o material de origem dessa hidrodolomita, calcinada em mufla de laboratório, revelou valores bem mais elevados em CaO e MgO. As análises obtidas, usando-se de métodos já conhecidos, (2) foram as seguintes: CaO total = 56,7%, CaO disponível = = 56,0% e MgO = 38,5%.

Eficiência de neutralização: a eficiência de neutralização diz respeito ao aproveitamento da amostra, adicionada a 500 miligramos de caldo previamente sulfitado, conforme o indicado no QUADRO IV. Foi, nos ensaios realizados, calculada considerando:

A — quantidade de amostra, calculada pelo teor de CaO total ou MgO, concentração e volume de NaOH, necessária para elevar o pH a 7,0, 500 ml de caldo previamente sulfitado;

B — quantidade de neutralizante, calculada a partir da acidez remanescente, dosada no caldo após 20 minutos de reação;

C — quantidade de amostra, calculada a partir da acidez remanescente no caldo clarificado, depois de 2 horas de decantação.

Do mesmo modo, interpretando os resultados obtidos para a eficiência de neutralização (aproveitamento percentual da quantidade de amostra colocada em 500

QUADRO IV — Quantidade de amostra e eficiência de neutralização após 20 minutos e 2 horas para o ensaio n.º 1

N.º	Neutralizantes Amostras	A g	B g	C g	Eficiência de neutralização Após 20 min. %	Após 2 horas %
1	Magnesita	0,3300	0,2106	0,0754	36,18	77,11
2	MgO p.a.	0,3011	0,0131	0,0101	95,61	97,91
3	Magox HG	0,3450	0,0255	0,0220	92,61	93,42
4	Hidrodolomita	0,5075	0,0715	0,0732	71,82	85,24
5	Cal	0,4380	0,0118	0,0323	97,30	92,62

miligramos de caldo), também inscrita no QUADRO IV, verifica-se que o MgO p.a. e o Magox HG mostraram comportamento satisfatório, já dentro do tempo de 20 minutos de reação, elevando, inclusive, os índices obtidos após o tempo de 2 horas.

A hidrodolomita, apesar de não mostrar elevação do pH, melhorou a sua eficiência de neutralização após 2 horas de espera. Devido à presença de cálcio na hidrodolomita, uma queda de pH era esperada no caldo clarificado, conforme ocorreu para a amostra n.º 5 e já explicada. Do mesmo modo, o magnésio presente neste mesmo material, apresentando uma reação lenta, fez com que aumentasse o pH e, coincidentemente ou não, houve uma compensação do pH, compensação esta que deveria ser esperada em termos de eficiência de neutralização.

Quanto à amostra n.º 5, identificada pela cal, um decréscimo de eficiência foi verificado no caldo clarificado, decréscimo este também devido a queda de pH que normalmente ocorre quando se utiliza de cal na clarificação do caldo de cana. (1, 2, 4)

4.3 Efeito do aquecimento sobre o pH e eficiência de neutralização

Os resultados obtidos neste ensaio mostraram claramente que o aquecimento acelera as reações de clarificação conforme já foi citado (1, 4). A adição dos neutralizantes ao caldo a 60ºC, permitiu que, após 20 minutos de reação, o pH atingisse índices superiores ao alcançado quando se fez a dosagem na temperatura ambiente. Os dados do QUADRO V ilustram bem o efeito da temperatura.

Em relação à eficiência de neutralização, calculada também aqui pela titulação da acidez remanescente, após a colocação de cada amostra e após os 20 minutos, verificou-se que o MgO p.a. e o Magox HG foram os mais eficientes. O menos eficiente foi novamente a Magnesita que, provavelmente, alcançaria o valor obtido, após 2 horas, conforme quando do primeiro ensaio. A hidrodolomita apresentou, neste ensaio, comportamento similar ao do primeiro ensaio.

De qualquer forma, a simples comparação dos dados do QUADRO V com os do

QUADRO V — Resultados obtidos para o ensaio n.º 2.

N.º	Neutralizantes Amostras	A g	pH após 20 minutos	B g	*Eficiencia de alcalinização após 20 min. %
1	Magnesita	0,4530	6,0	0,1175	74,66
2	MgO p.a.	0,4133	6,8	0,0030	99,27
3	Magos HG	0,4735	6,7	0,0197	95,34
4	Hidrodolomita	0,6966	6,4	0,1001	85,59
5	Cal	0,6012	6,6	0,0529	91,20

* Eficiência desejada = 100%.

QUADRO VI — Eficiência da Magnesita, Magox HG e da Hidrodolomita, em relação ao MgO p.a., para o tempo de 20 minutos de reação, nos dois ensaios.

N.º	Neutralizante Amostra	Ensaio n.º 1 Eficiência (%)	Ensaio n.º 2 Eficiência (%)
2	MgO p.a.	100,00	100,00
1	Magnesita	37,84	75,21
3	Magox HG	96,86	96,54
4	Hidrodolomita	75,12	86,22

QUADRO IV, deixa claro que a dosagem a quente acelera ou aumenta a reatividade dos alcalinizadores magnesianos.

Calculando-se a eficiência de neutralização da Magnesita, do Magox HG e da Hidrodolomita em relação ao MgO p.a., tomado como amostra padrão, verificou-se que apenas a amostra 3 (Magox HG) se aproximou do valor de referência, conforme dados do QUADRO VI.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho de avaliação da capacidade neutralizadora de reagentes magnesianos, através do comportamento do pH e da eficiência de neutralização, permitiram que, preliminarmente, se divulgasse o seguinte:

a) os alcalinizantes, conhecidos comercialmente por Magox HG e Magnesita, apresentaram um teor de MgO que o recomendam para serem utilizados na clarificação de caldo de cana das usinas de açúcar;

b) dos alcalinizantes magnesianos, adicionados ao caldo sulfitado previamente até pH 7,0, apenas a Magnesita mostrou-se com uma capacidade de reação muito lenta, provavelmente em decorrência do modo com que é industrializada a partir de rochas magnesianas;

c) a eficiência de neutralização, calculada a partir da acidez remanescente, nos tempos de 20 minutos e de 2 horas de reação, favoráveis ao Magox HG, MgO p.a. e à Cal, foi muito baixa para a Magnesita e para a Hidrodolomita, condição esta atribuída, provavelmente às condições físico-químicas que apresentaram essas amostras por ocasião dos ensaios.

d) a alcalinização a quente favoreceu à capacidade de neutralização da Magnesita, dentro do tempo de 20 minutos, continuando mesmo assim a apresentar um comportamento inferior aos outros materiais.

e) dos alcalinizantes magnesianos, baseando-se no pH e na eficiência de neutralização, apenas o Magox HG mostrou-se em condições recomendáveis para ser utilizado na clarificação de caldo de cana nas usinas de açúcar, conquanto, não se tenha resultados sobre a qualidade e composição de caldo clarificado por este reagente.

6. RESUMO

Este trabalho teve por finalidade divulgar resultados sobre a eficiência de neutralização, no caldo de cana, de reagentes magnesianos e cálcico-magnesianos. Serviram de base os reagentes conhecidos comercialmente, por Magox HG, Magnesita e Hidrodolomita; o MgO p.a. foi também empregado como padrão de comparação, além da cal que é normalmente usada pelas usinas de açúcar. Os melhores resultados de pH e eficiência de neutralização foram alcançados pelas amostras de Magox HG, MgO p.a. e cal, sendo que, os devidos às amostras de Magnesita e da Hidrodolomita deixaram evidente que, industrialmente, muito deve ser feito em seu beneficiamento de origem, para que possam atingir condições satisfatórias para serem experimentadas em usinas de açúcar.

7. LITERATURA CITADA

1. DELGADO, A. A. et alii — **Curso de Tecnologia do Açúcar de Cana.** Piracicaba. Depar-

tamento de Tecnologia Rural, E.S.A. "Luiz de Queiroz", 1970, 226 p.
2. GLORIA, N. A. da & DELGADO, A. A. — Estudos sobre a neutralização do caldo de cana nas usinas de açúcar. I — Determinação do CaO e MgO totais e CaO disponível da cal. **Anais da Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz".** 27: 49-60, 1970.
3. HOFFMAN, M. S.; SMITH, M. F. & TWIGG, D. J. — The use of magnesium oxide to prevent evaporator Scaling. **American Society of Sugar Cane Technologists.** Proc. **13:** 80-104, 1966.
4. MEADE, G. P. — **Manual de Azucar de Caña.** Trad. por Mario G. Menocal, Barcelona, Montaner y Simon c1967, 940 p.
5. RADWAY, J. R. — Magnesium oxide in the Raw Sugar House. **The J. A. S. T. Journal,** Proc. Jamaica, **27:** 48-58, 1966.
6. **O ÓXIDO DE MAGNÉSIO NA USINA DE AÇÚCAR BRUTO.** Fortaleza, Magnesium do Brasil Ltda., s.d., 7 p. (mimeografado).
7. WOTHERSPOON, J. R. — The avaliation of magnesium oxide in juice clarification. **The J.A.S.T. Journal.** Proc., Jamaica, **26:** 65-9, 1965.
8. ZUAZUA, J. M. N. — **A incrustação nos equipamentos de evaporação é uma temática especializada no processo de fabricação de açúcar.** /Sertãozinho/, Sanor, 1975. 17 p. (mimeografado).

7. SUMMARY

This work Was carried out to investigate the neutralizing effect of some magnesian and lime-magnesian reagents on cane sugar juice. Magox HG, Magnesite and Magnesian-dolomite (MgO.Ca0) tried. Magnesium oxide (MgO) analytical grade and Lime (CaO) were used as control. The best results of pH values and neutralizing efficiency were obtained with Magox HG, Magnesium oxide and Lime. The results obtained with Magnesite and Magnesian-dolomite were not satisfactory, showing that these two ores must be better processed to achieve a grade of purity that enable their use in the cane-sugar factory.

CONTANDO A ESTÓRIA DE UNS CABELOS BRANCOS...

CLARIBALTE PASSOS (*)

Uma tarde chuvosa de novembro inspirou-nos a lembrança de narrar este fato importante. Mostrava-se úmida e fria a temperatura, na cidade do Rio de Janeiro, como se fosse inverno em junho. Não se trata de entoar lôas a quem não as merece. A sua existência tem sido uma sucessão de triunfos desde que abriu o "bico" a 30 de dezembro de 1898, em Natal, Rio Grande do Norte, na antiga rua das Virgens, que agora tem o seu nome, estando assim impedido de negar a idade... Desde jovem usufruiu vida de príncipe, residindo numa aprazível chácara, no Tirol, quando a casa dos pais centro de reuniões literárias permanentes, animados jantares e recitais de músicos talentosos que transitavam pela cidade, tinha na figura respeitável do Coronel Francisco Cascudo, a estrela máxima.

Bom como "alfenin", seu pai viu cedo extinguir-se a fortuna, — dados os seus habituais propósitos em auxiliar a todos e possuir número avultado de afilhados — sendo o filho obrigado a enfrentar luta árdua, escrevendo na Imprensa local e ensinando. A sua caminhada, porém, atapetou-se de glórias. Secretário do Tribunal de Justiça; professor, por concurso, da disciplina de História do Brasil no Ateneu Norte-Riograndense e diretor mais tarde do mesmo estabelecimento; Professor da Escola Normal e do Instituto de Música. Depois, seria Consultor Jurídico do Estado e professor de Direito Internacional Público da Faculdade de Direito da UFRGN, aposentando-se em 1966, ano no qual recebeu o título de "Professor Emérito" da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

É fundador da Academia Norte-Riograndense de Letras, sendo ainda membro de todas as instituições culturais do Estado, como titular da honraria de Historiador da Cidade de Natal, através de decreto do então Prefeito Sílvio Pedroza, em 1948. Iniciou-se no jornalismo, no mês de outubro de 1918, pelas colunas de "A Imprensa", de propriedade do pai. Realzou quatro viagens de estudos à Europa, uma à África e outra ao Uruguai. A sua bibliografia é vastíssima, ultrapassando a mais de duzentos volumes já editados, começando por "Alma patrícia" (1921) até o mais recente de todos, "Geografia dos Mitos Brasileiros" (reedição) 1976, através da Livraria José Olympio/MEC, livro este que, em

---

(*) Diretor de "BRASIL AÇUCAREIRO" e Chefe da Divisão de Informações do I.A.A. — Da "Associação Brasileira de Relações Públicas" RJ e Conselho Regional de Profissionais de Relações Públicas. (Reg. n.º 772).

1948, foi distingüido pela Academia Brasileira de Letras, com o Prêmio "João Ribeiro".

PERSONAGEM

Este mês de dezembro, dia 30, o Brasil estará festejando os 78 anos bem vividos dessa criatura genial que é **Luís da Câmara Cascudo.** Ele é, pois, o personagem aqui focalizado. Etnógrafo, sociólogo, folclorista eminente e consagrado em todo o mundo, ensaista, jornalista, escritor, jurista e professor, suas obras lapidares têm obtido êxito incomum e edições sucessivas no transcorrer dos anos. Forma, com o também escritor, antropólogo e sociólogo pernambucano, **Gilberto Freyre,** a dupla de maior gabarito cultural do Nordeste e das Américas.

CORRESPONDÊNCIA

A nossa assídua e até esta data, ininterrupta correspondência afetiva e cultural, data de junho de 1967. Pessoalmente, encontramo-nos somente uma única ocasião, no Rio de Janeiro, a 17 de janeiro de 1971, quando aqui esteve em visita ao seu filho, jornalista Fernando Cascudo, então residindo em Copacabana, na Avenida Atlântica, aonde fomos vê-lo em companhia do nosso colega e Editor desta Revista, Sylvio Pélico Filho. À página 26 do seu livro-**Diário,** Natal, 1971, "NA RONDA DO TEMPO", diz Cascudo:

— "Vem ver-me a patrulha criadora de BRASIL AÇUCAREIRO, Claribalte Passos, Sylvio Pélico, o fotógrafo Brum. Conversa ardente e doce como as caldas da Usina. Nenhum diabético resistiria ao impacto".

SINCERIDADE

Numa demonstração do apreço que dedica à nossa sólida e espontânea amizade, comentou **Luís da Câmara Cascudo,** em carta de 4-05-1971:

— "Mais lógico duvidar do perihélio terrestre que da afetuosa reserva cordial e viva no coração do meu sobrinho "honoris causa".

E acrescenta, ainda nessa mesma missiva:

— "Sua carta valeu quase Árvore do Natal, dissipando o **fog** da minha ignorância editorial. Deus lhe pague, coração de ouro e Sol, bacamarteiro de Caruaru, granito de taboleiro sertanejo, miolo de aroeira quebrando a dentadura dos cupins..."

COMPARAÇÃO

Noutra oportunidade, após o lançamento aqui no Rio, pelo IAA do vol. n.º 1 da "Coleção Canaviera", o seu livro PRELÚDIO DA CACHAÇA, enviamos carta ao dileto amigo penitenciando-nos por nossa posição idêntica a de um humilde **vagalume** (diante dele), por não ter realizado mais no instante do lançamento da referida obra, ao que Cascudo retrucou-nos carinhosamente:

— "Você falou no **vagalume.** Estudei-o mais de quinze meses, criando-os em viveiros. É um dos milagres assombrosos, um **suave milagre,** comum e noturno, com que a Natureza desafia a **sabedoria humana.** Mara-

vilha, Claribalte! Queima oxigênio sem que produza calor, conseguindo a **luz fria**... Todas as nossas lâmpadas elétricas fornecem apenas 10% de luz e 90% de calor. O vagalume sacode no silêncio da noite e no amavio da sedução, cento por cento de luminosidade na televisão rutilante da sua conquista. E a **vagaluma,** deve ser assim o feminino de **vagalume,** responde,, confirmando o **programa,** com dois curtos e suficientes lampejos. Sabidinha... Veja com que obra-prima você se comparou, bem modesto, tímido e pálido de recato!"

MÚSICA

Em julho de 1968 ,através de seu ex-aluno Moacir de Goes, escreveu-nos dizendo:

— "Moacir de Goes, ex-aluno e sobrinho-honorário, é o portador de suas obedecidas ordens. Sua carta, lida por minha mulher em dó-bemol-maior, é uma sinfonia em louvor da Bondade, quando essa no plano da afeição, leva alegrias incomparáveis ao destinatário. Grato. Gratíssimo. Deus lhe conceda, com outros nomes, outro Claribalte como me foi dado conhecer."

O FILHO

Não se trata de mero "corujismo". Luís da Câmara Cascudo devota com a mais nobre pureza um profundo afeto pelo seu talentoso filho, jornalista de experiência internacional, Fernando Cascudo, ao mesmo assim referindo-se em rápido bilhete de 27/08/70:

— "Claribalte, grato por sua carta. Na forma do costume, meu filho está dentro de um avião, voando pela vida e para garanti-la. Desta vez é simples bilhete. Estou com fome e o almoço fumega como uma tentação."

OS CONTOS

Nosso íntimo e permanente **consultor** literário — muito antes da nossa estréia em 1973, com "Estórias de Engenho, — sempre foi **Câmara Cascudo**. Assim, antecipadamente lia tudo quanto produzíamos, manifestando-se com a habitual sinceridade:

— "Seus contos seguem a **linha justa** documentando o ambiente psicológico que a Usina substituirá. Constituirá informação para a curiosidade de 2073. Não tenha dúvida. Continuam em gabarito excelente. Movimentação, naturalidade, nitidez. Saudações afetuosas e aplausos naturais pela sua carreira ascensional na fixação da paisagem humana emoldurada pelo canavial."

HOMENAGEM

Quando enviou-nos o texto do seu Prefácio para UNIVERSO VERDE, vol. 17, da "Coleção Canavieira", declarou singelamente:

— "Aí vai esse rolete que os **check-ups** transformaram em bagaço. Só mesmo você teria o poder de arredar essa tonelada de inércia que o desvio circulatório satura em sonolência e desânimo. Tenho essas palavras como uma homenagem afetuosa ao inquieto e brilhante sobrinho honorário."

ATUALIDADE

Em abril de 1976, um mês depois do lançamento no Rio, do terceiro volume do **Ciclo da Cana-de-Açúcar,** "Estórias de Um Senhor-de-Engenho", diz Câmara Cascudo:

— "Muito agradeço o ESTÓRIAS DE UM SENHOR-DE-ENGENHO, marcando o ritmo ascensional de uma produção sugestiva e rica de originalidade e evocação."

FOLCLORE

Luís da Câmara Cascudo editou, sobre folclore, numerosas obras de assinalada importância destacando-se: "Vaqueiros e Cantadores" (1939) folclore poético do sertão de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. "Geografia dos Mitos Brasileiros" (1947) — Coleção Documentos Brasileiros, vol. 52, laureado em 1948, pela ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS, com o Prêmio "João Ribeiro", cuja reedição há poucos dias, foi realizada pela Livraria José Olympio/MEC, Rio de Janeiro, 1976. — "Anúbis e Outros Ensaios" — Mitologia e Folclore (1951). — "Antologia do Folclore Brasileiro (1944). — "Contos Tradicionais do Brasil" — Confrontos e Notas (1946). — "Cinco Livros do Povo" — Introdução ao Estudo da Novelística Brasileira — Coleção Documentos Brasileiros — vol. 72, (1953) — "Trinta Estórias Brasileiras" (Porto, 1956). — "Dicionário do Folclore Brasileiro" (1954). — "Literatura Oral" — vol. 6.º da "História da Literatura Brasileira", sob a direção de Álvaro Lins, Coleção Documentos Brasileiros, (1952). — "Folclore do Brasil" — Pesquisas e Notas (1967).

ETNOGRAFIA

No campo da Etnografia, Câmara Cascudo publicou: "Jangada" (1956) — "Jangadeiros" (1957), na Coleção Documentos Brasileiros, vol. 11 — "Viajando o Sertão" (1934) — "Superstições e Costumes" (1958) — "Rede de Dormir" (1959) — "A Cozinha Africana no Brasil" (1964, Luanda) — "Made in Africa" — e, finalmente, a monumental "História da Alimentação no Brasil", em três volumes, tendo saído o 1.º vol. em 1967.

SOCIOLOGIA

Através do Serviço de Documentação (Divisão Administrativa) do Instituto do Açúcar e do Álcool, publicou de sua autoria, em 1971, "Sociologia do Açúcar" — Pesquisa e Dedução. Estudo de grande profundidade cuja repercussão foi extraordinária, livro prefaciado por Hugo Paulo de Oliveira. Nessa obra destacam-se, dentre outros importantes capítulos, os seguintes: "Anatomia do Açúcar" — "Senhor de Engenha" — "Casa-Grande e Cidade" — "Negro de Engenho" — "Religião e Moral" — "Parêntese do Sincretismo."

MEMORIALISTA

Infância e juventude de **Câmara Cascudo** aparecem nos seus livros: "O Tempo e Eu" (1968) — "Histórias que o tempo leva..." (1924) —

"A Voz de Nessus" (1966) — e, no "Folclore do Brasil", há referências aos primeiros anos, assim como no livro "Na Ronda do Tempo" (1971).

CONDECORAÇÕES E TÍTULOS

O escritor **Luís da Câmara Cascudo** já foi distinguido com numerosas condecorações nacionais e estrangeiras, ofora várias medalhas culturais, sendo ainda detentor do Prêmio "Machado de Assis" (conjunto de obra), da ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS, o Prêmio "João Ribeiro", também outorgado em 1948, pela ABL; e, finalmente, conquistou o Prêmio "Henning Boilesen" por "sua decisiva contribuição ao aperfeipoamento cultural do país."

NOVA OBRA

No momento está preparando "Geografia da Superstição no Brasil", segundo ele próprio acentuou em carta de 4/11/76: "pensando em documentário autêntico e deleitoso para os olhos brasileiros do próximo ano de 5876 da Era Cristã. Ao lado da seção geográfica, haverá a parte geral, especializada, sobre temário útil."

MENSAGEM

Este despretensioso trabalho representa nossa fraterna mensagem ao escritor, mestre e grande amigo, à passagem da efeméride íntima tão querida de todos nós no 30 de dezembro, quinta-feira ("Santa" para todos os que tiveram e têm o privilégio da sua amizade) porque, em última análise, é ao "Taumaturgo do Folclore" a quem estamos homenageando e felicitando desejando-lhe longa vida saudável e tranqüila ao lado de dona **Dahlia Freire Cascudo,** sua extraordinária e boníssima esposa, filhos e netos, votos estes formulados pela ::patrulha" de BRASIL AÇUCAREIRO e pela Administração do Instituto do Açúcar e do Álcool.

PRODUÇÃO DE BIOMASSA FÚNGICA DE VINHOTO

Tema I do Seminário Internacional sobre Tratamento de Vinhoto, realizado em agosto de 1976, Rio de Janeiro.

Equipe da Divisão de Açúcar e Fermentação do INT.
Nancy de Queiroz Araújo (Orientadora)
Alexandre S. Visconti
Heizir F. de Castro
Herbert G. Barroso da Silva
Maria Helena A. Ferraz
Mário Salles Filho

1. INTRODUÇÃO

A motivação do estudo da produção de biomassa fúngica para aproveitamento de rejeitos industriais surgiu do fato de existirem no Brasil, como na maioria dos países em desenvolvimento, escassez de proteínas e problemas de poluição hídrica, ambos exigindo solução urgente. A carência de proteínas, na realidade, é um fenômeno de amplitude mundial, dado existir uma defassagem entre os aumentos da demanda e da produção, que atinge, no caso da carne p. ex., cerca de 40% (dados da FAO). No Brasil, no entanto, assume caráter verdadeiramente grave, pois, enquanto em países como os E.U.A., Canadá, Austrália, Nova Zelândia e parte da Europa, o consumo de proteína **per capita** é de 50 gramas por dia, em média, no Brasil temos 15 gramas e bem sabemos que a média, no caso não retrata fielmente a extrema carência encontrada em certas regiões. Mais ainda, embora recentes estudos da FAO hajam reduzido a taxa proteica mínima, no caso de adultos, para as crianças e adolescentes, no entanto, está provado que o consumo insuficiente de proteínas conduz, inclusive, à atividade precária de assimilação de conhecimentos e prejuízo do progresso intelectual, em geral.

Sobre o problema da poluição hídrica, no Brasil e em muitos outros países, julgamos desnecessário insistir em demasia. O estado precário de rios e lagoas constitui objeto de denúncias quasi diárias, acusando a poluição oriunda de indústrias, esgotos domésticos, etc., como causadora da extinção de peixes, que constituiam fonte de alimentação e recurso econômico das populações ribeirinhas.

Em relação à carência proteica, a amplitude mundial do problema originou grande número de estudos pertinentes, dentre os quais a produção de proteína unicelular ("single cell protein", SCP), utilizando a multiplicação de Torula utilis em substratos diversos, tem assumido proporções consideráveis, estimando-se que, em 1980, atinja 1 milhão de toneladas. Como a demanda de proteína para esta época é estimada em cerca de 92 milhões de toneladas, com acentuado deficit de produção, é fácil raciocinar que outras fontes devem ser estudadas.

O problema da poluição, também, tem motivado uma série de tratamentos de rejeitos, como, p. ex., o tratamento aeróbico resultando em lodo ativado. No

entanto, é necessário considerar que este tratamento resulta em "transferir a poluição do estado líquido para o estado sólido" (citando frase de um conferencista em recente congresso realizado no INT). O lodo ativado, flora microbiana mixta, é geralmente julgado de composição inadequada para ração animal e de pouco valor como fertilizante.

Para aproveitamento de resíduos industriais, dessarte, aparece como ideal um processo que, produzindo proteínas de boa composição em ácidos aminados, resulte, concomitantemente, em diminuição da capacidade de poluição dos resíduos, estimada, geralmente, em demanda bioquímica de oxigênio (DBO, BOD) ou demanda química de oxigênio (DQO, COD). Já mencionamos a grande produção de proteína unicelular pela Torula utilis: trata-se, no entanto, de processo caro, exigindo condições de produção cuidadosamente controladas, nutrição artificial dispendiosa e aparelhagem de custo elevado para separação da biomassa. Para países como o Brasil e outros em desenvolvimento, o processo adotado para obtenção de proteína microbiológica deve ser de baixo custo, com técnica de produção e controle pouco sofisticados e dispondo de versatilidade suficiente para funcionamento em escala maior ou em pequenas instalações em vilarejos próximos a zonas e criação de animais de diversas espécies.

2. O DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS PESQUISAS E A ESCALADA INDUSTRIAL

Datam e 1967 as investigações sobre a possibilidade de utilização de **Fungi imperfecti** para aproveitamento de resíduos industriais, partindo da hipótese de que fungos selecionados teriam a capacidade de converter a matéria orgânica existente nos rejeitos, em micélio rico em proteínas, com a consequente redução da DBO. As condições econômicas já mencionadas indicavam como desejáveis uma separação fácil da biomassa e sensibilidade reduzida do fungo a variações de temperatura, pH, nutrientes e aeração. Os primeiros resultados obtidos em laboratório, no Denver Research Institute, pelos Drs. Brooks D. Church e Harold Nash, utilizando resíduos das indústrias de milho, soja, celulose, queijo e outras, indicavam que a biomassa fúngica, equivalente a 50% dos carboidratos consumidos, apresentava caráter filamentoso próprio à fácil separação, contendo 40 a 50% de proteína com excelente composição em amino-ácidos, além de baixo teor em ácidos nucleicos (3 a 5%). A última propriedade representa mais uma decidida vantagem em relação à proteína de Torula, que pode atingir 12% e mais de ácidos nucleicos, limitando sua adição às rações.

Existem processos de choque térmico e autólise para redução de ácidos nucleicos, contribuindo porém ao encarecimento do produto e perda de ácidos aminados essenciais (2).

Em decorrência dos resultados de laboratório, desenvolvidos a seguir em usina-piloto, iniciou-se a operação, em 1974, da fábrica da Penick and Ford em Cedar Rapids, Iowa, trabalhando atualmente, em regime contínuo. com ca. 10 milhões de litros de águas residuais do processamento de milho. A redução da DBO é de 90 a 95%. Já em 1969, iniciou-se outro projeto de produção de biomassa fúngica, desenvolvido pelo Instituto Centroamericano de Investigación Y Tecnologia Industrial (ICAITI) e o Denver Research Institute, em decorrência de estudos patrocinados pela NASA. Como implementação deste projeto, funciona desde 1971 uma usina de tratamento de rejeitos da Central Anajadora Guatemalteco — Guatemala, e Indústrias Francisco de Sola, grandes produtoras de café. Esta instalação utiliza águas residuais da indústria cafeira e excessos de melaço, nos intervalos de processamento das safras. Conta atualmente com dois fermentadores em tanques abertos de 19.000 litros cada um, além de um fermentador de aço inoxidável de 7.500 litros, para experiências com sistemas de arejamento diversos. A redução da DQO varia de 70% com resíduos da indústria cafeeira a 80% com melaço, operando em batelada. A biomassa fúngica é separada em peneira fixa de 200 mesh, sendo produzida na proporção de 4g (base seca), por litro, com 46% de proteína.

Outro processo de produção de bio-

massa fúngica em atividade industrial é o PEKILO, desenvolvido no Finnish Pulp and Paper Research Institute, sob o patrocínio de um consórcio industrial (SITU) e o Governo Finlandês, utilizando águas residuais da fabricação de celulose-sulfito, operando em sistema contínuo. Como o processo PEKILO é patenteado e em via de produção nos E.U.A., em "joint-venture" com importante firma estadunidense, os detalhes sobre rendimento e redução da poluição não figuram nas publicações ao nosso alcance. São citadas apenas a análise da biomassa fúngica, os testes de nutrição, com excelentes resultados, principalmente no arraçoamento de porcos e aves, e a informaçãe de que, a partir de fins de 1974, funciona uma fábrica com capacidade de 10.000 toneladas por ano, sendo o resíduo da fermentação queimado.

3. PESQUISAS SOBRE BIOMASSA FÚNGICA NO BRASIL

Em agosto de 1973, reuniram-se em Denver, Colorado, representantes de seis institutos de pesquisa de países em desenvolvimento (ITAL e INT, do Brasil; IIT, da Colombia; ICAITI, da Guatemala; FIIR, da Nigéria e EAIRO, do Quênia), tentando estabelecer, com coordenação do Denver Research Institute, um consócio destinado a promover pesquisas sobre a utilização de resíduos agro-industriais, visando a produção de biomassa fúngica e a redução da carga poluitiva. O convênio a ser estabelecido tinha aspectos de grande interesse, como a instrução de setores mais avançados em estudos sobre determinados resíduos, para outros Institutos, caso a evolução industrial do país resultasse em problemas da mesma natureza.

É evidente, porém, que programa de tal amplitude necessitaria financiamento internacional, e a eclosão da crise energética, à época, focalizou as agências financiadoras de grande estrutura, para os seus próprios problemas de substituição de combustível. Em diversos países, porém, onde os problemas de poluição e carência proteica assumiam vulto considerável, os Institutos continuaram a pesquisa com recursos próprios, incluindo-se neste rol o ITAL e o INT que, no final de 1974 iniciou, financiado pela Secretaria de Tecnologia Industrial do MIC, um projeto de pesquisa sob o título "Aproveitamento de resíduos industriais por via microbiológica".

A experimentação no INT seguiu a marcha clássica de pesquisa: iniciou-se com seleção, em frascos agitados, das melhores cepas de fungos, estudando, ao mesmo tempo, as possibilidades de crescimento em diversos substratos, como vinhoto, águas residuais da indústria da mandioca (para farinhas e amido), resíduos da indústria cacaueira, caldo de cana e cactus. Excetuando o último, onde a produção demonstrou-se economicamente inviável, dada a extrema pobreza do substrato, todos os demais apresentaram perspectivas de desenvolvimeno sendo que, com caldo de cana, entrevlamos ambiciosamente a produção de biomassa destinada a consumo humano.

É evidente, porém, que o volume imenso de poluição representado pelo vinhoto forçou uma definição de pesquisa dirigida para este efluente industrial.

As análises de vinhoto de cana constantes da literatura especializada são escassas e, na sua maioria, incompletas, excetuando-se as realizadas pelo Prof. Nadir Glória e colaboradores, na ESALQ. Como, neste ano e meio de pesquisas, a Divisão de Açúcar e Fermentação do INT realizou um grande número de análises de vinhoto de cana e, muito recentemente, algumas análises de vinhoto de mandioca, apresentamos, na Tabela 1, os resultados obtidos.

Note-se que, no caso do vinhoto de cana, não teria sentido indicar uma média, dada a extrema variação de teores importantes, como os de sólidos totais, carboidratos e outros. Queremos apenas esclarecer que apresentamos números relativos a vinhotos, oriundos da fermentação de melaço de cana, que podemos considerar normais.

Se atentarmos às grandes variações existentes na tecnologia alcooleira, com oscilações sensíveis no tocante à concentração dos mostos, sementeira direta ou por meio de cortes, tempo de fermentação, nutrição artificial e outros parâmetros decisivos — é fácil compreender as

TABELA 1:

Análises de Vinhoto **In Natura** — Divisão de Açúcar e Fermentação do INT

COMPONENTES	MELAÇO %	MANDIOCA % (*)
Sólidos Totais	4,60 — 8,50	240
Orgânicos	3,70 — 6,50	2,18
Minerais	0,90 — 2,00	0,22
Açúcares Redutores	0,66 — 0,95	0,68
CHO	1,15 — 2,40	1,16
Nitrogênio (Kjeldahl)	0,06 — 0,10	0,04
Proteína Bruta (Nx6, 25)	0,375 — 0,625	0,25
Proteína (biureto)	0,34 — 0,57	0,23
Cinzas	1,16 — 1,46	0,23
pH	4,5 — 5,0	5,0
Glicerol	1,58 — 2,62	0,73
Gomas	0,08 — 1,00	0,60
Fibras	0,03 — 0,05	0,014
Gorduras	0,00 — 0,12	0,003
Ceras	0,01 — 0,03	0,010
Sílica (em $Si5_2$)	0,005 — 0,009	0,003
Ferro (em Fe_2O_3)	0,01 — 0,05	0,030
Alumínio (em Al_2O_3)	0,01 — 0,03	0,010
Cálcio (em CaO)	0,36 — 0,52	0,009
Magnésio (em MgO)	0,10 — 0,16	0,009
Fósforo (em P_2O_5)	0,02 — 0,04	0,020
Sódio (em Na_2O)	0,004 — 0,007	0,009
Potássio (em K_2O)	0,58 — 0,78	0,110
Cloretos (em NaCl)	0,19 — 0,30	0,011
Sulfatos (em $SO_4^{=}$)	0,37 — 0,81	0,006
Manganês (em MnO)	Traços	0,005
Iodo	Traços	Nihil
Cobre	Traços	Traços
BOD_5 20°C	2,31 — 2,89	1,89
COD	5,75 — 7,25	2,34

(*) Análises realizadas em colaboração com a Divisão de Química Inorgânica Industrial do Instituto Nacional de Tecnologia.

variações das análises, nas quais, repetimos, não consideramos casos extremos com que às vezes nos defrontamos, como vinhotos com DQO de 15% (150.000 ppm.).

Considerando a análise de vinhoto de mandioca, o pequeno número de amostras examinadas, todas provenientes de processamentos semelhantes (hidrólises enzimáticas da mandioca), permitiu a expressão dos resultados em médias, dada a inexpressiva divergência entre os teores.

Como o processo de evaporação figura entre os temas do presente seminário, apresentamos a seguir, na Tabela 2 (páginas 4-6), análises de vinhoto concentrado a 60ºBrix, de cana e mandioca, obtidos pela evaporação, no laboratório, utilizando vácuo e temperatura, dos vinhotos **in natura.** Como neste caso, tanto para cana quanto para a mandioca, as análises são em número reduzido, julgamos lícito apresentá-las em teores médios.

Em relação aos números apresentados, nas Tabelas 1 e 2, queremos ressaltar mais uma vez que apenas o conjunto relativo ao vinhoto de cana apresenta caráter abrangente, dado o grande número de análises, de proveniências diversas, que recebemos e examinamos, não só para uso próprio na pesquisa, como em decorrência de serviços de rotina.

Retomando a descrição de nossas

pesquisas, a seleção de fungos indicou como mais eficientes, o Aspergillus orizae ATCC, o Trichoderma viride SbLs9 da DAF e o Trichoderma viride do DRI, tendo sido experimentadas, ainda Paecylomyces elegans, Gliocladium deliquescens, Aspergillus niger e outros fungos, e atingida uma redução de DBO de 83%, com produção de 17,2 g biomassa seca por litro em 72 horas, utilizando vinhoto esterilizado. A proteína bruta na biomassa oscilava entre 35 e 50%: notamos, porém, que uma maior percentagem em proteína correspondia a uma menor produção de biomassa, ou seja, que o rendimento em gramas de proteína não apresentava variação tão ampla.

Na sequência natural da pesquisa, seguiram-se ensaios em batelada, em fermentadores de 14 litros, com dispositivos de controle de temperatura, pH, agitação e aeração, etc. Passamos a utilizar, à época, vinhoto de cana não esterilizado e variar as fórmulas de nutrição artificial, sempre na proporção de 50 partes de carbono para 5 de nitrogênio e 1 de fósforo (em PO_4—), e procurando sempre utilizar sais comerciais de baixo custo, como a uréia, o sulfato de amônio e o superfosfato.

Apresentamos, na Tabela 3 (pág. 4-7), resultados obtidos nesta fase de experimentação.

Embora a redução de DBO e DQO, ainda não atingisse os valores desejados, tornava-se lícito esperar que, obtida a continuidade do processo, a produção de biomassa e diminuição da poluição seriam atingidas em níveis satisfatórios.

Nesta época, porém, já era cogitada, para experimentação em escala superior à do laboratório, uma instalação experimental em Campos, Estado do Rio de Janeiro, anexa à Destilaria Central Jacques Richer, em consequência de entendimen-

TABELA 2:
Análises de Vinhoto Concentrado — Divisão de Açúcar e Fermentação do INT

COMPONENTES	MELAÇO (%)	MANDIOCA (%) (*)
Sólidos Totais	60,00	60,00
Açúcares Redutores	7,10	17,12
CHO	16,50	28,50
Nitrogênio (Kjeldahl)	1,01	1,06
Proteína Gruta (Nx6,25)	6,33	6,62
Proteína Biureto	5,45	6,30
Cinzas	17,60	8,10
pH	4,5	5,0
Gomas	9,0	15,42
Fibras	0,50	0,32
Gorduras	0,72	0,03
Ceras	0,18	0,16
Sílica (em SiO_2)	0,26	0,09
Ferro (em Fe_2O_3)	0,36	1,00
Alumínio (em Al_2O_3)	0,26	0,35
Cálco (em CaO)	2,40	0,40
Magnésio (em MgO)	0,86	0,60
Fósforo (em P_2O_5)	0,55	0,52
Sódio (em Na_2O)	0,70	0,35
Potássio (em K_2O)	7,00	3,24
Cloreto (em NaCl)	1.70	0,35
Sulfato (em $SO_4^{=}$)	5,63	0,19
Maganês (em MnO)	Traços	0,17
Iodo	Traços	Nihil
Cobre	Traços	Traços

*) Análises realizadas em colaboração com a Divisão de Química Inorgânica Industrial do Instituto Nacional de Tecnologia.

TABELA 3:
Análise Química do Vinhoto Antes e Depois da Digestão Fúngica
(Resultados Obtidos em Fermentador de Laboratório)

DETERMINAÇÕES	ANTES DO TRATAMENTO	APÓS O TRATAMENTO (*)	REDUÇÃO
	g/l		
COD	71,54	28,00	60,80
BOD	28,30	5,80	79,50
Sólidos Totais	66,00	—	—
CHO	15,00	5,60	62,67
Nitrogênio Total (Kjeldahl)	1,22	0,46	62,30
Fosfato Total	0,58	0,14	76,00
pH	4,5	5,5	—
Massa Fúngica	—	14,26	—

(*) Dados obtidos após 72 horas de tratamento.

tos entre a Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimeno Regional (FUNDENOR) e o INT. As condições para um desenvolvimento da pesquisa, na Destilaria citada, eram excelentes, dada a localização central, a proximidade de áreas de criação para utilização da biomassa e as possibilidades de experimentação **in vivo** no Setor de Melhoramento Zootécnico da FUNDENOR, sob direção do Dr. José Santana.

Aparecia, em consequência, como prioritária, nesta fase, a verificação da **inocuidade** da massa fúngica. Em pequeno parêntese, desejamos assinalar que a proveniência de substratos ou uso de fungos diferentes, impõe esta verificação. No caso da instalação do ICAITI, p. ex., houve problemas quando o tratamento da polpa do café em cereja e águas de lavagem do despolpamento resultou em biomassa com cinética de crescimento pouco satisfatória em relação a ratos, apesar dos bons resultados técnicos de rendimento e redução da DQO. Também a biomassa fúngica obtida com cepas de Fusarium, embora de alto rendimento, tem apresentado características tóxicas a animais.

A necessidade da obtenção de dezenas de quilos de biomassa seca, polarizou as pesquisas para experêncas em volumes consideráveis, em termos de laboratório e que deveram ser desenvolvidas já com características próprias à escalada industrial — ou seja, serem conduzidas em aparelhagem de fabricação nacional, de fácil manejo e adequadas à extrapolação para uma usina experimental.

Com fermentadores simplificados, de plástico, um tanque aberto de cimento-amianto revestido de epoxi e outras características de rusticidade, iniciou-se a produção de biomassa em volumes de vinhoto de até 250 l.

Surgiram, então, os problemas que constituem fase comum a qualquer pesquisa semelhante e que, embora parcialmente contornados e talvez passíveis de solução total, conduzem a caracterizar a produção de biomassa fúngica como **tratamento associado,** no caso de pretender-se uma eliminação praticamente completa da carga poluitiva do vinhoto.

Uma variação não previsível, nos rendimentos em biomassa fúngica, conduziu, após minuciosa e demorada investigação, a constatar que existe competição de desenvolvimento entre o fungo e microorganismos presentes no vinhoto não esterilizado — leveduras e bactérias contaminantes — que pode afetar seriamente a produção de biomassa fúngica, com repercussão sobre a redução da DBO.

Estes fenômenos negativos acentuam-se, como era fácil de prever, quando se processa o vinhoto em regime contínuo. Um exame aprofundado, que efetuamos à época, sobre a bibliografia e relatórios

técnicos ao nosso alcance, mostrou-nos que, realmente, as mesmas dificuldades haviam impedido a fermentação contínua no ICAITI, onde foi tentada diversas vezes, nos tanques de 19.000 litros. Por outro lado, o sistema contínuo desenvolvido na usina da Penick and Ford, em Cedar Rapids, é conduzido em substrato infenso à contaminação do tipo acima citado, dado conter carboidratos complexos — amido e dextrinas — e com baixo índice de poluição — DBO de 3.000 a 4.000 ppm — atingindo, no caso de efluentes do processamento da soja, 9.000 ppm, quando se torna necessário um segundo tratamento.

O sistema contínuo PEKILO, finlandês, é conduzido sobre lixívia sulfítica, substrato praticamente assético. Ao contrário, o vinhoto aparece como efluente industrial com formidáveis dificuldades, pois, com elevada taxa de DBO, contém açúcares simples, acessíveis ao desenvolvimento de leveduras já aclimatadas ao meio e bactérias contaminantes.

Prevenimos, a esta altura de nossa exposição, uma pergunta lógica: por que não adotar, dada a facilidade de desenvolvimento das leveduras no meio, um processo baseado nesta multiplicação?

Já aduzimos atrás as vantagens do método da biomassa fúngica, considerando a instalação e execução do processo: aliás, as dificuldades da produção industrial de proteína de Torula já foram sentidas no Brasil. Uma instalação para 6 a 8 toneladas diárias, anexa à Destilaria Central de Alagoas, funcionou apenas durante uma safra, e outra, projetada para a Destilaria Central Presidente Vargas, em Pernambuco, não iniciou seus trabalhos, pois os altos custos de instalação e produção desaconselharam a efetivação do planejamento. A redução da DBO citada na literatura (3), com a multiplicação de leveduras, em operações na URSS, é de 47 a 80%, com vinhoto de beterraba diluído, de DBO inicial inferior ao do vinhoto de cana.

Note-se que, trabalhando com vinhoto de DQO de 8.516 ppm, obtivemos, em 48 horas, 88,37% de redução, em volumes de 200 litros.

Enquanto estudavamos as soluções para os problemas encontrados, a biomassa fúngica produzida foi enviada ao Setor de Melhoramento Zootécnico da FUNDENOR, onde foram realizadas experiências pelo Dr. José Santana, com o material cuja composição apresentamos a seguir, na Tabela 4.

Tabela 4:
Análise de Biomassa Fúngica
Divisão de Açúcar e Fermentação do INT

DISCRIMINAÇÃO	VALOR (%)
Umidade	4,10
Proteína Bruta (N x 6,25)	38,59
Gorduras	3,60
Fibra Bruta	4,20
Cinzas	15,60
Gomas	3,20
Hidratos de Carbono	25,00
Cálcio	0,48
Fósforo	1,40
Potássio	0,21
Sódio	0,01
Magnésio	0,07
Ácidos Nucléicos	8,01

COMPOSIÇÃO EM AMINO-ÁCIDOS ESSENCIAIS, EXPRESSA EM g DE AMINO-ÁCIDO POR 100 g DE PROTEÍNA NA BIOMASSA (*).

Treonina	13,41
Glicina	5,38
Valina	8,57
Metionina	1,18
Isoleucina	5,90
Leucina	7,63
Fenilalanina	4,61
Lisina	6,77
Histidina	2,51
Arginina	4,89

PER: 2,92

(*) Análise realizada pelo Laboratório de Proteínas do Instituto Nacional de Tecnologia.

Queremos ressaltar o excelente valor de PER ("protein efficiency ratio", índice de eficiência proteica), calculado de acordo com os últimos trabalhos sobre o assunto (4) e comparável ao da carne sem gordura.

Para melhor avaliação da composição em amino-ácidos essenciais, retiramos do relatório do Dr. José Santana o gráfico comparativo apresentado na Figura 1.

Figura 1:

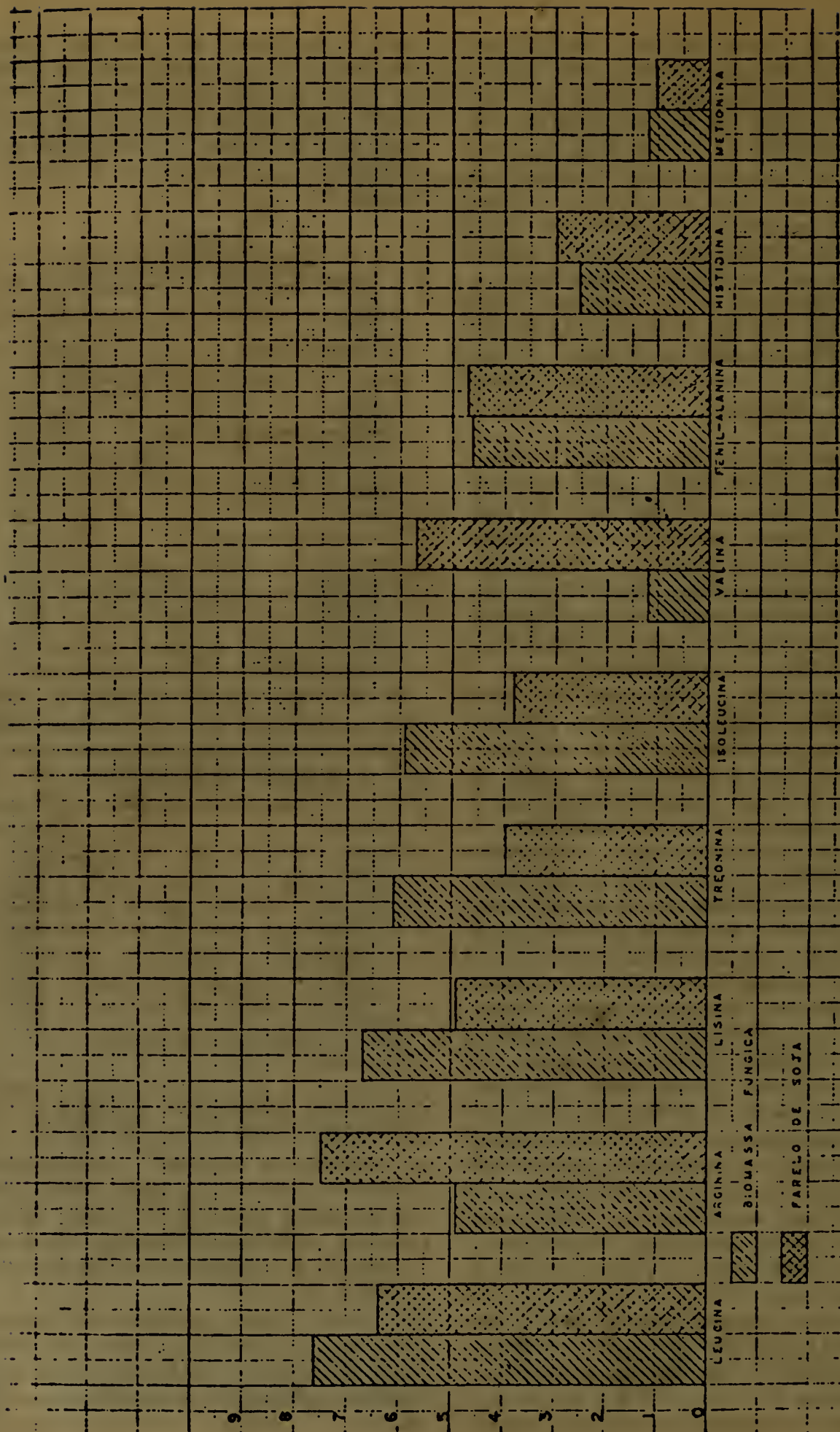



Gráfico Comparativo entre Composição em Amino-Ácidos na Biomassa e em Farelo de Soja (gr. de a.a./100 gr. de proteína)

Os resultados obtidos nos testes com pintos, em período experimental de 21 dias, foram animadores e poderão ser melhor apreciados pelos interessados no trabalho do Dr. José Santana.

Adotamos como soluções para o problema da contaminação, a serem testadas em escala maior em usina experimental anexa à Destilaria Central Jacques Richer, — um tratamento preliminar do vinhoto como bentonita (*), seguindo-se a passagem por um sedimentador.

A marcha técnica subsequente é normal, assinalando-se que toda a aparelhagem envolvida está sendo fabricada no INT e na Destilaria, prevendo-se para o fermentador uma capacidade de 1.000 litros de vinhoto. O esquema da instalação é apresentado na Figura 2.

Com a prudencia que julgamos indispensável a todo pesquisador, prevemos, de início, uma produção média de 15 g biomassa seca por litro e redução de 70% da DBO. Já alcançamos taxas maiores e pretendemos tentar a continuidade do sistema, nesta escala mais significativa.

O custo da biomassa, estimado em caráter preliminar, aparece como competitivo com o do farelo de soja. É óbvio que, com instalação de maior porte, diversos insumos serão diluídos, obtendo-se custo menor.

No presente estágio de nossas pesquisas, porém, não visualizamos a produção da biomassa fúngica como tratamento único para controle da poluição advinda de grandes volumes de vinhoto oriundos de destilarias de porte. Considera-

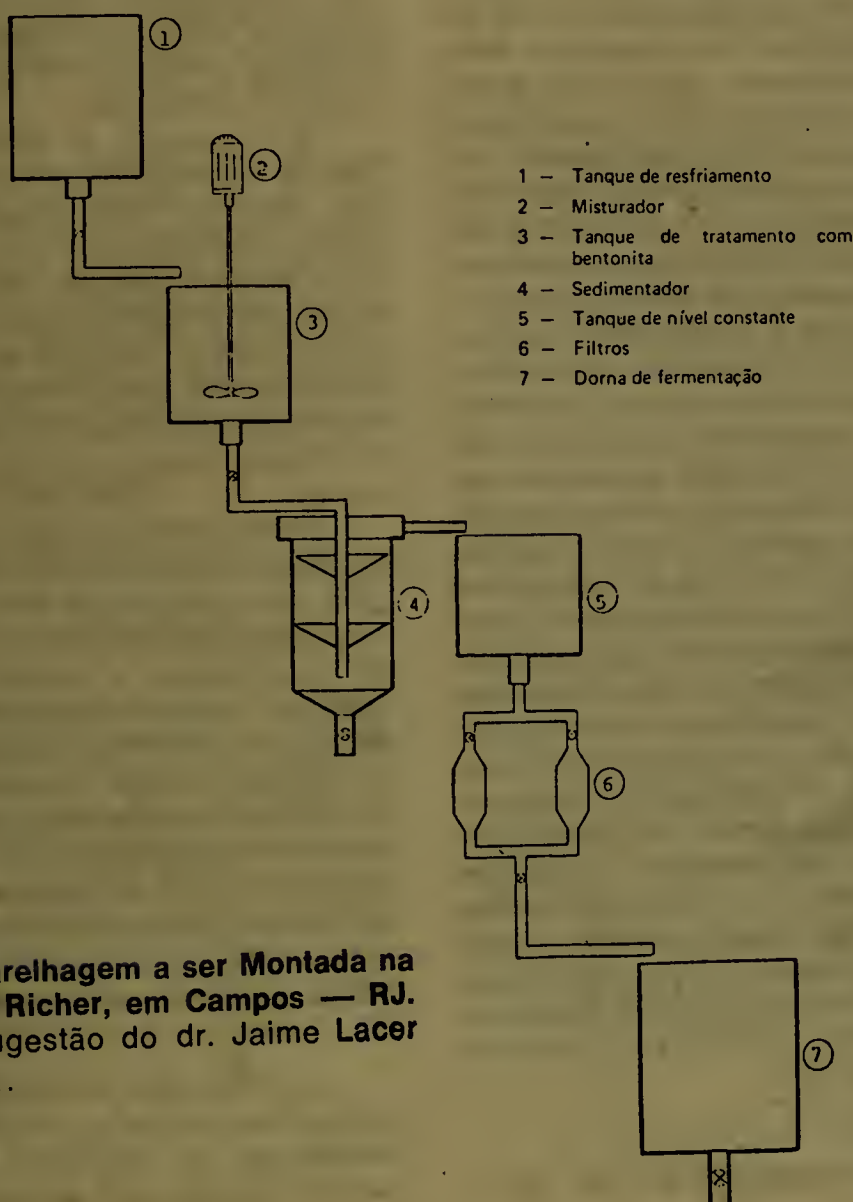



Figura 2:

Croquis da Aparelhagem a ser Montada na Usina Jacques Richer, em Campos — RJ.

(*) Valiosa sugestão do dr. Jaime Lacerda de Almeida.

mos constituir a biomassa fúngica uma fonte de proteínas de baixo custo e composição adequada em ácidos aminados, apta a complementar o arraçoamento em regiões de criação de animais próximas às destilarias, ou seja, sem oneração significativa pelo transporte. Para uma redução quasi total da DBO, caso a dosagem da DBO residual seja efetuada sobre amostra do efluente no local de despejo, julgamos necessário um tratamento complementar ,a ser planejado de acordo com as condições específicas da destilaria. Exemplificamos: o gasto de energia para o arejamento necessário ao desenvolvimento do fungo em parte do vinhoto, poderá ser compensado com uma evaporação menor do efluente, em tratamento associado, conseguindo-se depois, com a reunião da biomassa, xarope e material mais seco como bagaço, resíduo da filtração e prensagem do mosto de mandioca fermentado, etc., uma ração balanceada. Um tratamento conjugado deste tipo será altamente benéfico para o uso do concentrado, pois é conhecida a ação desfavorável deste no arraçoamento quando não corrigido, dado seu alto teor em potássio e magnésio, de efeito laxativo.

São soluções a serem investigadas e sentimo-nos muito à vontade nesta apresentação de problema a equacionar: todos os processos para reduzir a poluição ocasionada pelo vinhoto, que constituem temas do atual Seminário, apresentam interrogações em maior ou menor número. Processamentos aplicados há anos, com coleta considerável de dados, como o método de irrigação de terras, aparecem em situação bastante segura, mas, mesmo assim, ainda estão sujeitos a controvérsias: outros, ainda, não foram aplicados em vinhotos de cana ou mandioca, daí constituirem, realmente, temas de pesquisas, que deverão ser empreendidas com a dedicação que merece a magnitude do problema do vinhoto, cuja resolução constitui parte integrante da configuração da escalada brasileira de produção de álcool etílico, como esforço apoiado em tecnologia atualizada e completa.

BIBLIOGRAFIA

1. "Report". **Food Engineering** 46 (7), 67. 1974.
2. "Commentary: For Consumption Only?" **Process Biochemistry**, 6 (1), 3. 1971.
3. Kujala P., Hull. R., Engstöm F., and Jackman, E., "Alcohol de Melaza como un Combustible". **Sugar y Azucar**, 54-65, Abril 1976.
4. Alsmeyer, R., Cunningham, A. E. and Happich, M. L. — "Equations predict PER from Amino Acid Analysis". Food Technology, 34-40 — July 1974.

R E S U M O

PRODUÇÃO DE BIOMASSA FÚNGICA DO VINHOTO

A produção de biomassa fúngica é apresentada como processo associado para tratamento de vinhóto, dado constituir um processamento biológico de baixo custo, resultando em bom rendimento de proteína, com composição em amino-ácidos semelhante à do farelo de soja. O processo tem como duplo resultado a redução da poluição e uma substancial produção de biomassa.

O tratamento do vinhoto para produção de proteína unicelular (SCP) com Torula utilis é dispendioso, necessitando grande quantidade de nutrientes adicionados e aparelhagem de preço elevado, pois a separação da levedura é efetuada por centrifugação. Ao contrário, os fungos desenvolvem-se dando origem a um micélio macroscópico e filamentoso, que pode ser facilmente recuperado por meio de peneiras.

Foram desenvolvidas no Instituto Nacional de Tecnologia (INT), pesquisas iniciais para seleção de fungos, com a finalidade de escolher a cepa mais apta à oxidar rapidamente o rejeito e, concomitantemente, produzir quantidade elevada de biomassa. Constatou-se que uma cepa de Aspergillus orizae satsifazia adequadamente os objetivos desejados, sendo, ao mesmo tempo, pouco sensível a variações da temperatura, pH, nutrientes e aeração. As últimas características mencionadas são muito importantes, em relação à viabilidade econômica do processo.

Experiências em batelada com a cepa fúngica escolhida e outras que também satisfaziam os requisitos desejados, foram conduzidas em fermentadores de la-

boratório de 14 litros, variando as condições experimentais acima mencionadas.

Os resultados mostraram que o consumo da matéria orgânica do vinhoto pelo fungo era equivalente a 80% da DBO_5 inicial. No entanto, a contaminação por leveduras e bactérias existentes no vinhoto não esterilizado, demonstrou-se prejudicial ao desenvolvimento do fungo, causando rendimentos irregulares de biomassa e redução variável da poluição.

Um tratamento preliminar com uma argila absorvente (bentonita), seguido por sedimentação em um clarificador, será realizado em uma usina experimental a ser proximamente instalada na Destilaria Central Jacques Richer em Campos, Estado do Rio de Janeiro. Serão realizadas experiências em batelada, semi-contínuas e contínuas, de modo a fornecer dados sobre redução da poluição, produção de biomassa para arraçoamento e viabilidade econômica, antes da escalada industrial do processamento.

Experiências de nutrição em percentuais gradativos, para avaliação da biomassa fúngica como suplemento proteico em formulações de ração, foram realizadas pelo Dr. José Santana na Divisão de Melhoramento Zootécnico da FUNDENOR, com pintos, demonstrando aumento de peso, inocuidade e excelente aceitação.

ABSTRACT

Fungal Biomass Production from Stillage

Nancy de Queiroz Araujo

Fungal biomass production is presented as an associate treatment for stillage, as an inexpensive biological process, resulting in a good yeld of protein with an amino-acid composition similar to soybean feed meal. The process achieves a duality of pollution alleviation and substantial biomass production.

Stillage processing for SCP production with Torula utilis is expensive and requires carefully controlled conditions, high level of added nutrients and costly equipment, as separation of yeast is done by centrifuging. On the contrary, fungi develop in a macroscopic, filamentous mycelium that can be easily recovered by using screens.

Initial research has been developed at INT on fungal selection for the purpose of finding the strain most able to rapidly oxidize the waste substrate and, at the same time, to generate a high level of biomass. It was found that an Aspergillus orizae strain satisfied rather well both aims, while being relatively insensitive to changes in temperature, pH, nutrients and aeration. The latter characteristics are very important, as regards economic assessment of the process.

Batch experiments with selected fungal strain and others that showed also desired qualities, were run in 14 liters laboratory fermentors under a variety of the experimental conditions above mentioned.

Results showed that fungal digestion of stillage was approximately 80% of initial BOD_5. However, contamination by yeast and bacteria present in nosterile waste material proved to be harmful to fungal growth, resulting in irregular biomass yields and pollution reduction.

Previous treatment with clay absorbena (bentonite, followed by settling in a clarifier, will be used at a field demonstration plant, to be installed in the near future at Destilaria Central Jacques Richer in Campos, Estado do Rio de Janeiro. Batch, semi-continuous and continuous operation will be tried in order to provide data on pollution reduction, biomass production for animal feed and economic feasibility, prior to a scale-up process.

Feeding experiments at graded levels for evaluation of the fungal biomass as a supplement in feed formulations were made by Dr. José Santana at Zootechnical Division of FUNDENOR, on chicks, showing weight gains, no toxicity and excellent acceptability.

Bibliografia

A INDÚSTRIA DO AÇÚCAR

ANDRADE, Manuel Correia de — A indústria açucareira nos séculos XVI, XVII, XVIII, e a organização do espaço no nordeste. *Revista do Museu do Açúcar*, Recife. 1 (5): 50-4, 1971.

ARELLANO, Richard G. — The role of Louisiana in the U.S. sugar industry and international trade. *Sugar y Azucar,* New York. 66 (10): 64-6, October 1971.

ATHENSTEDT, Martin — Possibilities of amploying radiactive isotopes in the sugar industry. *F.O. Licht's international sugar report,* Hamburg. 93 (7): 116-118, August, 1961.

———————— El Azúcar en Filipinas Hacia sus Objetivos en 1972 *Sugar y Azucar,* New York. 65 (16): 59-62. June, 1970.

———————— El azúcar en la próxima década. *La Industria azucarera,* Buenos Aires. 82 (947): 112-13, Julio, 1975.

BAX, Gaetan — Review of Reunion Island sugar industry. *The South African Sugar Journal,* Durban. 58 (1): 39-44. January, 1974.

BISHOP, G.S. — Technological and financial aspects of world sugar proluction development. *International sugar Journal,* London. 77 (919): .... 198-201, July, 1975.

BOHME, J. — Control electronico del niveles en la industria del azúcar. *Boletin Azucarero Mexicano*, México. (189): 1-2-35. Marzo, 1965.

———————— Centroamérica se expande. *La industria azucarera*, Buenos Aires. 82 (948): 180-81, Aug/Set. 1975.

CHATTERJEE, Anil — Economia en los derivados de la industria azucarera. *Sugar y azucar,* New York. 71 (5): 67-8, May, 1976.

———————— La Corporación La Victoria. *Azucar y Diversificación*, Santo Domingo. 3 (26): 7-14, Diciembre, 1974.

———————— La cresciente industria azucarera Mexicana. *Sugar y azucar,* New York. 70 (10): 77-80, Set. 1975.

ESLEYER, Primo — Planters organize bank for the sugar industry. *Sugar land,* Luzuriaga. 7 (10): 16-8, November, 1970.

FAIRBANKS, J. Nelson — The Florida Sugar Industry's outlook for the .... 1970's: Continued growth with stability. *Sugar y Azúcar*, New York. (67) (6): 35-7, June. 1972.

FREAH, Neil — Spotlight on Brazil and sugar industry. *The South African Sugar Journal,* Durban. 57 (12): ... 613-19, Dec. 1973.

———————— The Future of Sugar in Vietnam. *Sugar Journal,* New Orleans, 34 (3): 14-5, August, 1971.

GRAHAM, D. — Perspectiva da indústria açucareira das Filipinas em 1940. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro, 15 (5): 400-401, maio, 1940.

———————— Growth of the sugar industry in China. *The Australian Sugar Journal,* Brisbane. 66 (6): 322-4, September, 1974.

GUPTA, S.C. — Some Measures to Stabilise Sugar Industry in North India. *Indian Suagar,* Calcutta. 20 (2): 93-7, May, 1970.

HARBRON, John D. — La industria azucarera de Cuba: segura de si en medio de cmbiar. *Sugar y azucar,* New York. 70 (7): 110-12, June, 1975.

———————— — Highlights of a visit to the Guyana and Brazilian sugar industries. *The South African Sugar Journal,* Durban, 56 (5): 209-11, May, 1972.

JRAMB, P.D. — The problem of retaining allowance in sugar industry. *Sugar News,* Tamarind Lane. 2 (4): 9-12, August, 1970.

JHUNJHUNWALA, V.D. — Development of sugar industry. *Indian Sugar,* Calcutta. 15 (5): 263-264, August, 1965.

KAI-YUAN, Li — An introduction of the Malaysian Sugar Industry. *Taiwan Sugar,* Taipei. 22 (2): 58-65, Mar/Apr. 1975.

KAR, S. — A step tpwards development of sugar industries in west bengal. *Sugar News,* Bombay. 7 (5): 8, Sept. 1975.

LEFFINGWELL, Roy J. — Present state of Madeira's Sugar Industry. *Sugar y Azucar,* New York. 67 (1): 8; 28, January, 1972.

MEHJA, J.S. — Sugar production reaches new peak: meed for greater incentives. *Indian Sugar,* Calcutta. 15 (9): 593-597, December, 1965.

———————— México. *Sugar y azucar.* New York. 70 (10): 71, Sep. 1975.

———————— Palavra do I.A.A.; Vai chegar o dia em que o RN produzirá 6 milhões de sacos de açúcar por ano. *RN Econômico,* Natal. 5 (56): 12-3, junho, 1974.

———————— Philippine Sugar Industry Unprepared For What Could Be A Loss Of the U.S. Mart. *Sugarland,* Bacolod City. 7 (7): 28, August; 1970.

PILLAI, P. Maruthai — The sugar industry-More sinned against then sinning. *Sugar News,* Bombay. 3 (12): 18-20, April, 1972.

PINAZZA, Antonio Hermínio — Sistema de planejamento, avaliação e controle dos projetos de pesquisa do PLANALSUCAR. *Brasil Açucareiro,* Rio de Janeiro. 86 (3): 29-35, setembro, 1975.

RUPAREL, Gordhandas J. — Sugar Industry in Deccan. *Indian Sugar,* Calcutta. 15 (8): 557-560, November, 1965.

SANTISTEBAN, Ricardo. — Noti Azucareras. *ATAC,* La Habana. 33 (2-3): 56-60, Marzo/Jun. 1974.

SAXENA, Gopal Hohan — Cost-control technique for sugar industry. *Sugar land,* Bacolod. 11 (2): 24-6, Fev. 1974.

SMITH, Dudley. The world sugar industry — Where it is and where it is going. *Sugarland,* Bacolod city. 12 (4): 30-1, 1975.

———————— The South African Sugar Millers' Association's. Industry training centre will cost R6000000 to establish. *The South African Sugar Journal,* Durban. 55 (12): 623, December, 1971.

SRINIVASAN, S. — Good safty perfomance in sugar industry. *Sugar News* Bombay. 5 (9-10): 21-3, Jan/Feb. 1974.

THOMLINSON, F. — The caribben sugar industry: Planning for future success. *Proceedings of the meeting west indies sugar technologista,* Barbados. p. 35-51, May, 1973.

TOLEDO PIZA, Fernando Carlos de — A influência do álcool na produção açucareira. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro, 86 (5): 30-2, Nov. 1975.

——————— Una industria azucarera en Australia becidental. *Sugar y azucar,* New York. 70 (4): 79, Mar. 1975.

———————Una perspectiva global de la industria canadiense de refinación de azúcar. *Sugar y azúcar,* New York. 71 (5): 70-1; 73, May, 1976.

VALTER, Vladimir — Automatización in the sugar industry. *Listy cukrovarnické,* Praha. 84 (7): 157-62, July, 1968.

VÁZQUEZ, José — Estamos dispuestos a desarrollar una colaboración multilateral en el campo azucarero. *ATAC,* La Habana. 33 (2-3): 48-51, Marzo/ Jun., 1974.

VIDAL JR, Máximo Luiz — La industria azucarera y su mercado: passado, presente y futuro. *Azucar y Diversificación,* Santo Domingo. 4 (32): 22-8, Jun. 1975.

——————— 20 000 000 tons by 2 000; immense potential of Brazilian Sugar Industry. *The South African Sugar Journal,* Durban. 57 (12): 621, Dez. 1973.

VITON, Albert — Halagueña perpectiva azucarera en centro américa. *Sugar y azucar,* New York. 70 (8): 54-7, July, 1975.

VITON, Alberto — Viton; El futuro de América Latina. *La industria azucarera,* Buenos Aires. 81 (944): 10-11, Enero, 1975.

WILLIAMS, Jack F. — Chinaos quest for self-sufficiency in sugar. *The International Sugar Journal,* London. 76 (906): 166-9, June, 1974.

WISMER, Chester Aaron — A indústria açucareira no Brasil. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 77 (1): 62-3, janeiro, 1971.

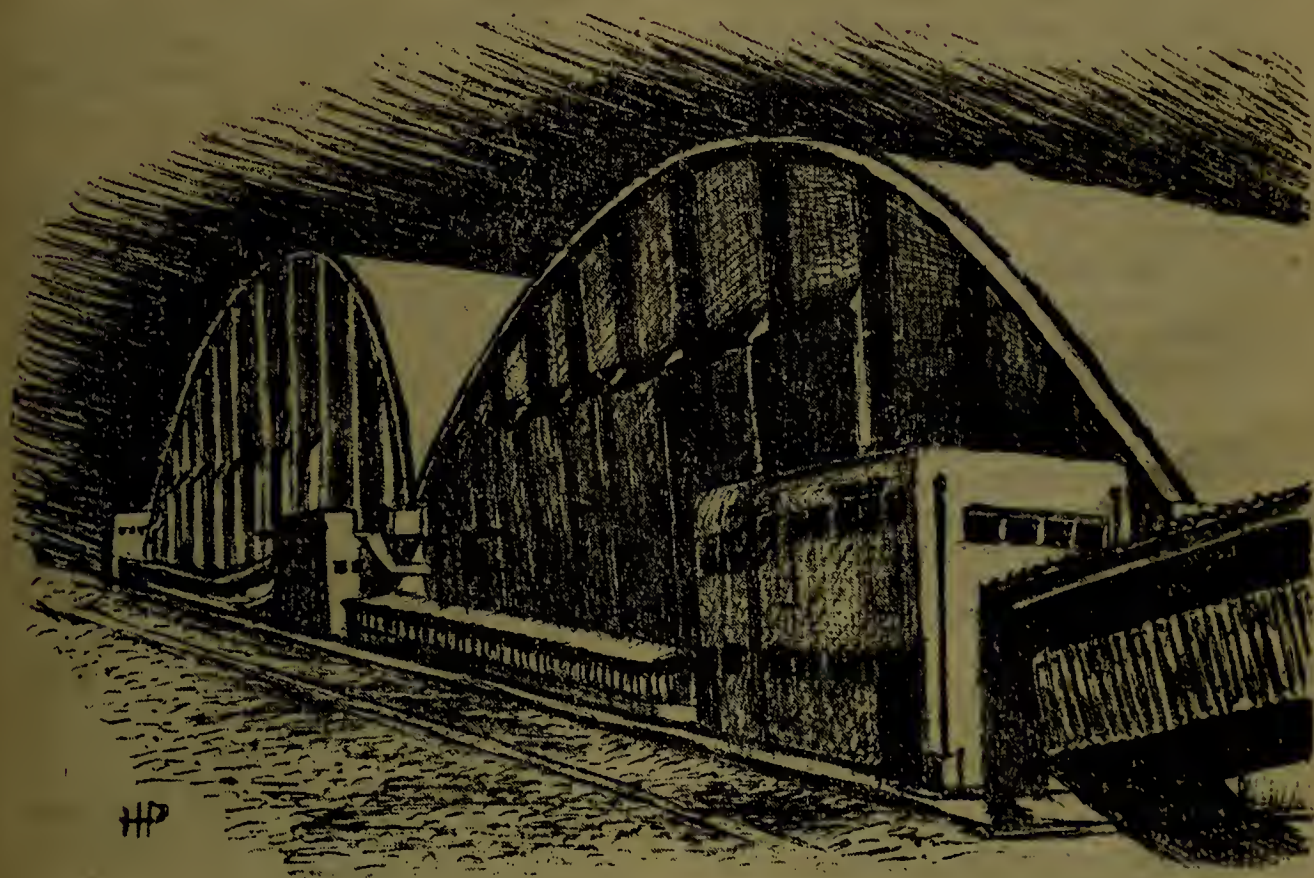
YU, Ying-piao — How Taiwan sugar corporation assists its small cane growers. *Taiwan sugar,* Taipei. 22 (5): 159-61, Set/Sct. 1975.

Bibliografia

— DIVERSOS —

BRASIL: — *Agricultura e Abastecimento,* n.° 10; BNDE, Noticias ns. 42/43; *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos,* Governo do Estado de São Paulo, ns. 46/47; *A Biblioteca Informa,* IPASE, vol. 12, n.° 1; CEPLAC, *Boletim Técnico,* ns. 40/41; *Engarrafador Moderno,* outubro 1976; Fundação Getúlio Vargas, *Informativo* n.° 8; *Indústria e Produtividade,* ns. 100/101; *IDORT,* ns. 531/34; Indústria de Tecnologia e Alimentos, Coletânea, vol. 7, n.° 1; *Livros Novos,* vol .5, ns. 3/5; *A Lavoura,* n.° setembro/outubro, 1976; *Ponteiro,* ns. 11/12; *Planejamento e Desenvolvimento,* n.° 42; *Revista da Santa Casa,* n.° 97; *Revista Paranaense de Desenvolvimento,* n.° 53; *Revista de Quimica Industrial,* ns. 533/34; *Revista do IRB,* n.° 209; *Recursos Humanos,* n.° 3; *Revista Brasileira de Quimica,* ns. 488/89; *Ruralidade,* n.° 20; *Revista de Administração Municipal,* n.° 138; *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro,* vol. 309; *SUDENE Informa,* vol. 14, n.° 2; *Saneamento,* vol. 50, n.° 2.

ESTRANGEIRO: — *AMEROP Noticias,* ns. 36/37; Anais do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, vol. 35; Banco Central de la Republica Argentina, *Boletin Estadistico,* ns. 5/7; *Better Crops,* n.° 2; *Crônica da Holanda,* ns. 62/63; *Corresponsal*

Internacional Àgricola, n.° 3; *Informations sur le Marché du Sucrem*, ns. 61/63; *The International Sugar Journal*, ns. 932/33; *La Industria Azucarera*, ns. 956/58; International Sugar Organisation, Annua lReport for the Year 1975; *Lamborn Sugar-Market Report*, ns. 38/48; *Listy Cukrowarnické*, ns. 7/8; North Carolina Agricultural Experiment Station, *Technical Bulletin*, ns. 238/42; *Producer's Review*, Australia, vol 66, n.° 5; *Revista de la Camara ae Comercio Argentino-Brasileña*, n.° 725; *Sugar Journal*, ns. 3/5; *Sugar*, n.° 8; *Sugar News*,, Índia, vol. 8, n.° 2; *Sugar and Sweetner Report*, ns. 7/9; *SIADES*, Revista de la Sociedad de Ingenieros Agronomos de El Salvador, vol. 3, n.° 4, vol. 4, ns. 1/2; *Turrialba*, vol. 25, ns. 1/4; *Zeitschrift für die Zuckerindustrie*, ns. 7/8; *Zuckerrüben Zeitung*, ns 5/6.

DESTAQUE

Publicações recebidas
Documentação
Biblioteca

ARTIGOS ESPECIZALIZADOS

CANA-DE-AÇÚCAR

BAILEY, R.A. Some observations on the Bacterium associated with ratoon stunting disease of sugarcane. In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS ASSOCIATION, 50, Durban, 1976. *Proceedings*... Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 60-4.

The consistent association of a bacterium with ratoon stunting disease (RSD) has been confirmed in South Africa by phase contrast and electron microscope examination of sugarcane tissue diffusates from a wide range of varieties. The bacterium is rod shaped, often curved and measures approximately 1.0-4, 0 umX0, 2-0,3 um. Bacteria appear to be systemic within plants affected by RSD, but are most readily observed in diffusates from mature stalk tissue of intolerant varieties. The phase contrast microscope technique described appears useful as a confirmatory aid to RSD diagnosis, but cannot confidently be used as the sole method of diagnosis in very young cane.

BECHET, G.R. Ratoon stunting disease and rapid diagnostic techniques. In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS' ASSOCIATION, 50, Durban, 1976. *Proceedings* ... Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 65-8.

Results of two trials on the effect of ratoon stunting disease on yield of eight sugarcane varieties under rainfed conditions are presented, and the effect of RSD on yield and the extent to which symptoms are expressed on South African cane varieties are summarised. Certain clones of bana grass (Pennisetum purpureum X P. americanum) show promise as indicator hosts from rapid diagnosis of RSD.

CARNEGIE, A.J.M. Sugar cane white grubs (scarabaeoidea) and their control in South Africa. *Sugar Journal*, New Orleans, 39 (4): 9-15, Sept. 1976.

Various Scarabaeoidea which have damaged sugarcane in southern Africa are mentioned. There follows an account of population fluctuations of the Melolonthids *Hypopholis sommeri Burm* and Schizonycha affinis Boh., which were assessed from monthly soil samples taken in canefields and in adjacent wattle groves in the Natal midlands. Life cycles under field conditions are discussed with comments on biology and feeding habits. An account is given of insecticide trials involving the following chemicals; 1. Dieldrin; 2. BHC; 3. DDT; 4. Chlorfenvinfos; 5. Chlordane; 6. O-Ethyl-S-phenyl-ethylphonodithioate (Dyfonate); 7. Pirimiphosethyl and 8. m — 1-methylbutyl) phenyl methycarbamate and m- (1-ethylpropyl) phenyl methylcarbamate (ux).

Most satisfactory and lasting

applied at planting. A transient phy-control was given by drieldrin when totoxic effect was registered with BHC and to a lesser extent with diel-drin.

DURBAN. The Experiment Station of the South African Sugar Association. Sugarcane varieties grown in South Africa. *Bulletin,* Durban, (4): Aug. 33 p.

Diagnostic characteristics of cane varieties. Agricultural assessment recommended areas, disease, yield capacity, grown and management, habit and general appearance, Co 293, 310, 334, 376, 382, N: 50/211 leaf, stalk and node of the Co 331, N: (salvo), 51/168 (Saraband) 51/539 (sabre) 53/216 (Samson) 55/805, N. 6, C.B. 36/14 and C.B. 38/22.

ETHIRAJAN, A.S. & CHOUDHARY, P.N. & MISRA, Arvind. Studies on weed control in sugarcane. *Cane grower's bulletin,* New Delhi, 3 (3): 1-4, July/ Sep. 1976.

A comparative evaluation was made of three popular pre-emergence weedicides-Ametryne. Atrazine and Karmex-when applied alone and in association with 2, 4-D/hand weedings, on the yield and quality attributes of Co. 6304, the new popular variety in Tamil Nadu. The weedicides did not have any adverse affect on germination. Significant differences existed among the weeddicides in their effect on tiller production at 90 days of crop growth. The best early stand of the crop was got under combined treatment of Ametryne (Pre) + 2, 4-D (Post) a 1 kg/ha. Karmex exercised a deleterious effect on initial tillering.

Among the weedicides tested, the maximum mortality of weeds (as evidenced by the minimum dry weight of weeds per unit area) was recorded in the ced by the minimum pry weight of weeds pre unit area) was recorded in the combined treatment of Ametryne (Pre) + 2,4-D (Post) at 2 kg/ha each. The same association of weed-dicides had also proved most effective in respect of millable stalk population, yield of cane and sugar recorded at harvest. Among the cultural treatments included for comparison, the treatment with four timely hand weedings during the pre-monsoon period was superior (in respect of sugar yield) to weedings spread over both pre-and post-monsoon periods and was statistically on pan with the best weedicide treatment (Ametryne + 2,4D), referred above.

GOMES ALVAREZ, Felipe. Tecnicas de diagnóstico para la fertilizacion de la caña de aíúcar. *Revista de la Facultad de Agronomia,* Maracay, 7 (1): 13-46, Junio 1973.

Sobre la base de la literatura pertinente revisada, se mencionan los principales métodos seguindo para determinar los requerimentos de fertilizantes en caña de azúcar: análisis de suelos; experimentos con plantas (ensayos de campo, ensayos en potes, plantas índices); análisis de partes de las plantas (registro agronómico, análisis de tallos, método de kekaha,, análisis foliar); combinación de varios métodos. De cada uno de estos métodos se señalan también las ventajas y desvantajas evidenciadas por los investigadores citados.

JAMES, Glyn L. The effect of ratoon stunting disease on the expression of smutsymptoms. In: CONGRESS OF THE SAUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS' ASSOCIATION, 50. Durban, 1976. *Proceedings* ... Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 69-72.

A short review is presented of the literature reporting that hot water treatment controls smut, ando also that smut develops significantly in the ratoons of previously hota water treated canes. Data from four trials are given on which observations are made abot the influence ratoon stunting disease (RSD) infection has on the expression of smut symptoms. It is concluded that the bacterium causing RSD suppresses smut incidence; however, the mechanism of this suppressions is not explained.

JAMES, Glyn L. Possible source of sugarcane smut in Guyana and Martinique. In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS' ASSOCIATION, 50, Durban, 1976. *Proceedings* ... Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 73-7.

The route whereby Guyana and Martinique gained sugarcane smut is postulated and the implications of this disease as a threat to the sugarcane industries of the Caribbean, Central America and the United State mainland are discussed.

MATHUR, B.K. Increasing agricultural production through intercropping in Autumn plated sugarcane. *Cane grower bulletin*, New Delhi, 3 (3): 5-10, July/Sept. 1976.

The autumn planted sugarcane, in general, gave better germination than spring cane. Tillers were reduced much by spring sugarcane planting after harvesting wheat crop. Increased number of tillering was recorded in the treatments autumn sugarcane inter-cropped with sugarbet. wheat and potato in the order of merit. The effect of different treatments on the formation of millable canes per hectare was more in autumn sugarcane alone, followe by autumn sugarcane inter-cropped with potato, sugarbeet and wheat than spring sugarcane after potato. Spring sugarcane after wheat led to poor formation of millable canes. Highest cane yield was obtained from the treatment autumn sugarcane alone, followed by autumn sugarcane inter-cropped with potato, wheat and sugarbeet in the order of merit. Spring sugarcane, planted after harvesting wheat, gave much less yield as compared to other treatments. Production of sugar per hectare was found highest in autumn sugarcane alone followed in order by autumn sugarcane inter-cropped with potato, wheat and sugarbeet. Maximum net profit was recorded when sugarcane was inter-cropped with potato. Autumn planting in general exhibited more net profit than the cane planted late spring.

MUKERJI, N. Economics of growing sugarcane and sugarbeet as mixed crops in Sri Ganganagar, Rajasthan. *Cane grower bulletin*, New Delhi, 3 (3): 12-3, July/Sept. 1976.

The beet duffusion plant in the sugar factory at Sri Ganganar. The cultivation of sugarbeet on commercial scale was started in this districts of Rajasthan in 1970; production in this area, agro-climatic conditions, cultivation and field trial. The details of the trial. Results; effects on the mean juice quality of the sugarcane and effects on the yields and gross income per hectare

RAU, S. A description and the results of programmed weed control on a large sugarcane estate. In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS' ASSOCIATION, 50, Durban, 1976. *Proceedings* ... Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 56-9.

A system of weed control with programmed operations and the control of herbicides usage is described. Ready mixed herbicides are supplied to the estates in 20 litre plastic containers from a centralised mixing plant. Use efficiencies are calculated according to the amount of diluted chemical used and the area of the sprayed field. This provides a check on the accuracy of the spraying equipment The stabilishment of an operator task according, to the type of applicator is discussed.

The programming of the new sequence of weed control operations for plant and ratoon cane has reduced the total labour used on weed control by 125949 man days over six seasons. The weeding efficiency has improved accordingly from 15,2 man days/hectare to 7,8 man days/hectare over the tion of this system an overall saving of R 11 069 per annum on total weed same period. Since the implementa- control expenditure ar current costs has been effected.

ROACH, B.T. Observations on the effect of row spacing on sugarcane yield. In: CONFERENCE OF THE QUEENS-

LAND SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 43, Cairns, 1976. *Proceedings* ... Brisbane, O. W. Sturgess, 1976, p. 95-101.

The close relationship between stalk population and yield has led to attempts in several countries to increase stalk population by varying the spacing of planting material. Use of narrower inter-rows, closely spaced dual rows and broad based furrows for planting have generally resulted in increased yields.

While narrow iter-row spacings seem inapplicable to the highly mechanized Australian sugar industry, use of dual rows at 50 cm spacing with a spacing of 180 cm between-centres appears practical for both cultivation and harvesting. In a preliminary trial at Macknade dual rows showed large and significant yield increase in comparison to single rows.

A planting machine has been of dual rows and germination of cane developed at Macknade for planting planted with this machine has equalled that obtained with conventional planters. Early tillering in dual rows planted with this machine is considerably greater than that in conventional single rows. It is considered that better spacing of tillers in dual rows, with resultant reduction in competition, may lead to a greater number of millable stalk and hence increased yield.

Use of dual rows, with a between-centres spacing of aproximately 180 cm, may also be of value in accommodating the increasingly larger machinery used in the sugar industry, while maintaining of increasing yields.

TYAGI, R.N.S. & GOYAL, K.N. Screening of sugarcane varieities against different isolates of *Colletotricum falcatum* Went. causing red-rot. *Cane grower bulletin*, New Delhi, 3 (3): 14-5, July/ Sept. 1976.

Red rot of sugar cane caused by *Colletotrichum falcatum* Went, deistribution and considerably influence the economics of sugar production; control this disease with varying results. Decline and eventual failure of the noble resistant canes and physiology. Tried to find out the reactions of different sugarcane varieties against four siolates of C. falcatum prevalent under artificial inocoulation conditions in Tajasthan.

AÇÚCAR

ABDULBHAN, Pakorn & SUKSUPHA, K. Growth and strucure of the sugar industry in Thailand. *The international Sugar Journal*, London, 78 (933): ... 266-69, Sept. 1976.

Examen de la industria azucarera de Tailandia, con información acerca de producción de caña y de azúcar en el período 1961-75, el área sembrado de caña, rendimiento de caña, consumo de azúcar, y capacidades do los 41 centrales mayores.

BENNETT, M.C. Observations on the application of chemical technology in the South African Sugar Industry In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS' ASSOCIATION, 50, Durban. *Proceeding* ... Durban, Hayne & Gibson, .. 1976, p. 144-48.

Two aspects are considered, namely juice clarification and raw sugar refinability. Sugar technology developments are traced as reflected by the Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association over the past 50 years. Considerations of both the successes and the failures allows some extrapolation to the futuro possibilities.

HAROUN, J. KHATTAB, F. & LÓRÁN, B. Investigaciones termogravimétricas y termoanaliticas del azúcar. *Zeitschrift fur die Zuckerindustrie*, Berlin, 26 (8): 536-40, Aug. 1976.

Se realizó métodos diferencial termogravimétricos y termoanalíticos en azúcares de sucrosa impuros de origen úngaro; velocidad de calentamiento .,5°C por minuto, tiempo de

calencidad de calentamiento 100 minutos. La evaluación de la reacción dio por resultado, como se esperaba, irregularidades de la sucrosa pura; los resultados están resumidos en la tabla.

PAXTON, R.H. & LAMUSSE, A. The adaptation of programme planning to sugar farms and estates in the South African Sugar Industry. In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS' ASSOCIATION, 50 Durban, 1976. *Proceedings* ... Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 50-5.

It is generally accepted that the need for programme planning in the South African sugar industry is a vital one. The nature of the crop, with predetermined periods for harvesting and crushing facilitates the introduction of planning. With advances in the purely technological aspects of cane production and the gradual move away from a labour intensive industry to increased mechanization, the design of management must change if full use is to be made of these advences in technology, and the resources now available to the grower. Two systems of programme planning are discussed, both using visual aids as a means of assessing requireemnts and evaluating progress.

ROSENBERG, L. & GOOS, R. J. M. & RAAB, A.H.K. The enviro-clear repid clarifier in in Europe. *The International Sugar Journal*, London, 78 (933): 263-6, Sept. 1976.

Se descuten los ventajes y desventajes del clárificador "Envrio-clear Rapid" en comparación con filtro-espesadores, y se presenta una descripción del uso de un clarificador de escala de laboratorio, que puede transportarse facilmente (com su equipo auxiliar) en dos maletas, para demostrar a clientes potenciales en centrales azucareras, las capacidades del clarificador E-C. Se presentam detalles del clarificador E-C instalado en la fábrica de Lehrte, en Alemania Ocidental, por Stork-werkspoor Sugar B. V. Una planta para disolver el floculante se describe también.

SCHAFFLER, K.J. Preliminary comparison of polarimetric and gas chromatographic methods for the estimation of sucrose in sugarcane mixed juice and molasses. In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS' ASSOCIATION, 50, Durban, 1976. *Proceedings* ... Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 220-23.

A rapid and acurate method for the analysis of sucrose in mixed juice and molasses has been developed Pol of factory juicés and molasses can now be assessed by a specific chromatographic determination.

SMITH, Norman. Inhibition of enzymatic browning in cane sugar processing. *The International Sugar Journal*, London, 78 (933): 259-63, Sept. 1976.

Se hace un informe acerca de estudios sobre los efectos del calentamiento de caña antes de molienda sobre color y su desarrollo en el proceso de fabricación. Se estableció que calentamiento inhibió formación enzimática de material de color pardo y, por esto, causó cambios en las propriedades del color de azúcar crudo, inclusivo de reducción de su nivel (especialmente de color derivados de materias colorantes de alto peso molecular), disminucion en la proporción de materias colorantes incluido en el cristal, y aumento en la sensibilidad del color a cambios en pH. Los discubrimientos se basaron sobre los resultados de fraccionación en "Sephadex G-25".

MISCELANEA

ÁLCOOL anidro a partir da mandioca. *Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo*, Brasília, 8 (50): 25, set. out. 1976.

Pesquisa da Aeronáutica em São José dos Campos na adaptação de motores para maior rendimento com misturas de teores. mais elevado de alcool anidro. A mandioca ocupando um lugar de destaque na ecno-

mia do País como matéria prima para a produção do álcool carburante visando diminuir o impacto das importações do petróleo na economia nacional. Projetos e estudos das vantagens e desvantagens relativa a eficiência da mandioca para extração do álcool. As usinas piloto que serão instaladas e as condições das indústrias brasileiras para o fornecimento de 75% do equipamento destinado à usina de Itaipu.

BERTELLI, Luiz Gonzaga. O álcool como alternativa energética. *Actualidades do Conselho Nacional do Petróleo*, Brasília, 8 (50): 81-1, set./out. 1976.

O Brasil e a OPEP relacionado com a alta do petróleo. Encarecimento interno dos diversos combustíveis derivados do petróleo e a taxa do dólar. 1975 e a importação que levaram o governo brasileiro entre os demais, aoptar pelo álcool como uma alternativa para amenizar a cruciante situação energética nacional. Os subprodutos do álcool. A cana-de-açúcar como matéria prima para a produção do álcool. O álcool etílico a partir da mandioca, cana-de-açúcar, batata doce etc., a fim de adicioná-lo a gasolina ou para acionar motores. A atitude do Instituto de Engenharia de São Paulo recomenda a substituição de combustível derivado do petróleo e as razões em itens.

INKERMAN, P.A. & JAMES, G.P. Dextranase. II. Practical application of the enzyme to sugar mills. In: CONFERENCE OF THE QUEENSLAND SOCIETY OF THE SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 43, Cairns, 1976. *Proceedings* ... Brisbane, O.W. Sturgess, 1976, p. 307-15.

This paper reports the successful application of dextranase to industry.

Treatment of mixed juice with dextranese results in major improvements in factory perfomance and sugar quality during (and after) the crushing of badlydeteriorated cane. Under normal circunstances, this would lead to the discarding of intermediate-purity molasses and the production of sub-standard sugar.

Contrary to some view, complete removal of dextran is not essential in order to archieve major benefits from the enzymic process.

As emphasized strongly in our prelinimary report on the enzymic process (Fulcher and Inkerman, ... 1974b), "The process is not recommended fro general use due to the high cost of enzyme and the possible introduction of inefficient harvesting techniques resulting in the loss of sugar by deterioration. Mill breakdowns or unavoidable delays in cane supply were envisaged under which the process may be used. The enzymic process does not overcome the basic problem of deteriotation i.e. sugar loss.

PIECK, R. New reheating system for cold saccharate filtrate. *Sugar Journal*, New Orleans, 39 (4): 25-8, Sept. .. 1976.

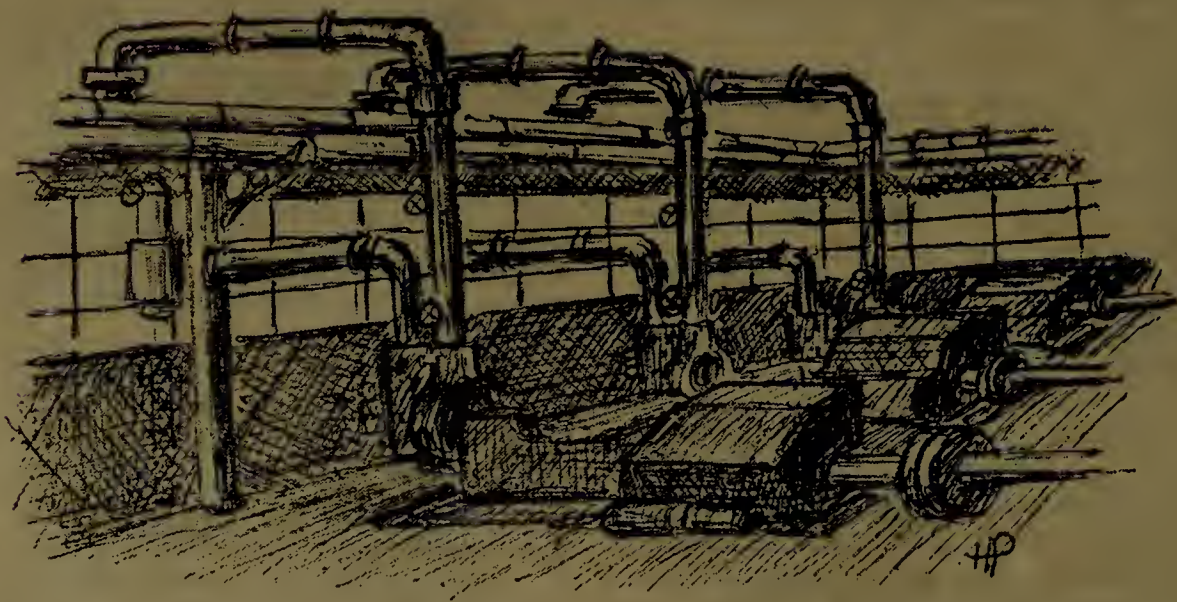
Cold saccharate filtrate and the sucrose. The heating by steam injectiion some the odor of a beet sugar and the problem. Methods of odor measurement Description of the new process (plate heat-exchanges) and principle. Results obtained by the new process. Economics of the new heater.

SMITH, I.A. Differences in adjustment for cane quality between three factory perfomance yardsticks. In: CONGRESS OF THE SOUTH AFRICAN SUGAR TECHNOLOGISTS ASSOCIATION, 50, Durban, 1976. *Proceedins*, Durban, Hayne & Gibson, 1976, p. 231-36.

Three indicators of factory perfomanse are in general use in South African. These are Factory Perfomace Index, Corrected Reduced Extraction and Target Purity Difference for molasses using the SMRI revised target purity formula. The respective predictions of loss of pol in bagasse and loss of sucrose in molasses on the

overal Factory Perfomance Index basis are compared with the allowances made by the two individual perfomance yardsticks. It is shown that the differences for loss in bagasse are not material. Comparison of molasses loss allowance is complicated by uncertainties regarding the balance of impurities between cane and output streams, but variation in the proportion of reducing sugars in the impurities does result in significant differences. It is concluded that adjustments for cane quality in the assesment of factory perfomanse should include consideration of the level of reducing sugars in cane. Unreliability of the necessary analytical procedures is a handicap in this regard.

STEWART, D. & FORDYCE, I.V. Air pollution-source point odor evaluation. *Sugar oJurnal*, 39 (4): 21-2, Sept. .. 1976.

Source point. odor evaluation was suggested at American Crystal Sugar Company Morhead. The sensory air pollutansts advantages. Description of the new process. Results obtained by the new process.

ATO N.º 47/76 — DE 26 DE NOVEMBRO DE 1976

Dispõe sobre a redistribuição dos tipos de açúcar da produção autorizada às usinas dos Estados de Pernambuco e Alagoas, na safra de 1976/77.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e tendo em conta o disposto no artigo 5.º da Resolução n.º 2.096, de 28 de maio de 1976, que aprovou o Plano da Safra de 1976/77,

RESOLVE:

Art. 1.º — O contingente total de 34,3 milhões de sacos de açúcar a ser produzido na safra de 1976/77 pelas usinas dos Estados de Pernambuco e Alagoas, fica redistribuído, por tipos, consoante os anexos I e II deste Ato.

Art. 2.º — O valor da sacaria de polietileno utilizada na forma do art. 16 da Resolução n.º 2.096, de 28 de maio de 1976, a ser pago aos produtores de açúcar demerara na Região Norte-Nordeste fica estabelecido em Cr$ 2,80 (dois cruzeiros e oitenta centavos) por unidade.

Art. 3.º — Permanecem vigentes as disposições do Ato n.º 28/76, de 16 de agosto de 1976, constantes dos seus artigos 3.º ao 8.º, 11, e seus parágrafos.

Art. 4.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos vinte e seis dias do mês de novembro do ano de mil novecentos e setenta e seis.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente.

REDISTRIBUIÇÃO POR TIPOS DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR AUTORIZADA - SAFRA DE 1976/77

REGIÃO NORTE-NORDESTE - ESTADO DE PERNAMBUCO

UNIDADE: SACO DE 60 QUILOS LÍQUIDOS

Usinas	Produção total autorizada	Mercado regional açúcar cristal	AÇÚCAR PARA O MERCADO EXTERNO		
			Demerara	Cristal especial	Refinado granulado
COOPERADAS	9 390 000	3 020 000	4 010 000	730 000	1 630 000
1. Água Branca	200 000	100 000	-	100 000	-
2. Aliança	940 000	340 000	600 000	-	-
3. Barão de Suassuna ..	410 000	160 000	250 000	-	-
4. Bom Jesus	460 000	160 000	300 000	-	-
5. Bulhões	400 000	100 000	100 000	200 000	-
6. Catende	850 000	-	-	-	850 000
7. Caxangá	410 000	-	410 000	-	-
8. Cent.N.S. de Lourdes	420 000	70 000	350 000	-	-
9. Estreliana	460 000	120 000	340 000	-	-
10. Frei Caneca	410 000	160 000	250 000	-	-
11. Jaboatão	450 000	180 000	270 000	-	-
12. Massauassu	600 000	600 000	-	-	-
13. Mussurepe	320 000	-	-	-	320 000
14. N. S. do Carmo	460 000	-	-	-	460 000
15. Salgado	480 000	130 000	120 000	230 000	-
16. Santa Teresinha	940 000	490 000	250 000	200 000	-
17. Serro Azul	280 000	80 000	200 000	-	-
18. Trapiche	700 000	230 000	470 000	-	-
19. Treze de Maio	200 000	100 000	100 000	-	-
NÃO COOPERADAS	10 110 000	4 380 000	3 060 000	1 550 000	1 120 000
1. Barra	470 000	270 000	-	200 000	-
2. Central Barreiros ..	950 000	450 000	500 000		-
3. Central Olho d'Água.	990 000	490 000	-	500 000	-
4. Cruangi	720 000	200 000	520 000	-	-
5. Cucau	700 000	-	-	200 000	500 000
6. Guaxuma II	110 000	110 000	-	-	-
7. Ipojuca	350 000	200 000	150 000	-	-
8. Laranjeiras	320 000	-	320 000	-	-
9. Matari	600 000	270 000	130 000	200 000	-
10. N.S. das Maravilhas.	450 000	270 000	180 000	-	-
11. Pedrosa	380 000	330 000	-	50 000	-
12. Petribu	850 000	350 000	500 000	-	-
13. Pumati	870 000	-	250 000	-	620 000
14. Santa Teresa	780 000	380 000	-	400 000	-
15. Santo André	300 000	300 000	-	-	-
16. São José I e II	820 000	340 000	480 000	-	-
17. União e Indústria ..	450 000	420 000	30 000	-	-
TOTAL	19 500 000	7 400 000	7 070 000	2 280 000	2 750 000

REDISTRIBUIÇÃO POR TIPOS DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR AUTORIZADA - SAFRA DE 1976/77
REGIÃO NORTE-NORDESTE - ESTADO DE ALAGOAS
UNIDADE: SACO DE 60 QUILOS LÍQUIDOS

Usinas	Produção total autorizada	Mercado regional açúcar cristal	AÇÚCAR PARA O MERCADO EXTERNO	
			Demerara	Refinado granulado
Filiadas à Cooperativa de Alagoas	12 560 000	4 410 000	8 150 000	-
1. Alegria	300 000	80 000	220 000	-
2. Bititinga I e II	570 000	170 000	400 000	-
3. Cachoeira do Meirim..	350 000	100 000	250 000	-
4. Caeté	850 000	240 000	610 000	-
5. Camaragibe	310 000	90 000	220 000	-
6. Cansanção do Sinimbu.	690 000	200 000	490 000	-
7. Capricho	710 000	210 000	500 000	-
8. Conceição do Peixe ..	380 000	110 000	270 000	-
9. Coruripe	970 000	280 000	690 000	-
10. Guaxuma I	430 000	120 000	310 000	-
11. João de Deus	420 000	320 000	100 000	-
12. Laginha	780 000	230 000	550 000	-
13. Ouricuri	430 000	130 000	300 000	-
14. Porto Rico I e II ...	870 000	250 000	620 000	-
15. Santa Clotilde	380 000	290 000	90 000	-
16. Santo Antônio	1 000 000	290 000	710 000	-
17. São Simeão	520 000	400 000	120 000	-
18. Seresta	360 000	110 000	250 000	-
19. Sumaúma	430 000	120 000	310 000	-
20. Taquara	300 000	230 000	70 000	-
21. Terra Nova	350 000	100 000	250 000	-
22. Triunfo	710 000	210 000	500 000	-
23. Uruba	450 000	130 000	320 000	-
Filiada à Cooperativa de Pernambuco	310 000	90 000	220 000	-
1. Roçadinho	310 000	90 000	220 000	-
NÃO COOPERADAS	1 930 000	880 000	800 000	250 000
1. Central Leão Utinga..	800 000	550 000	-	250 000
2. Santana	510 000	150 000	360 000	-
3. Serra Grande	620 000	180 000	440 000	-
TOTAL	14 800 000	5 380 000	9 170 000	250 000

ATO N.º 48/76 — DE 26 DE NOVEMBRO DE 1976

Reajusta os preços-base, de aquisição pelo IAA, dos açúcares dos tipos cristal especial e refinado granulado destinados à exportação.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e tendo em vista a decisão proferida pelo Conselho Monetário Nacional, em sua sessão de 17 de novembro de 1976,

RESOLVE:

Art. 1.º — Os preços-base de aquisição pelo IAA, dos açúcares dos tipos cristal especial e refinado granulado destinados à exportação para mercados externos, ficam reajustados como indicado a seguir:

Discriminação	Condição de entrega pelo produtor	Quilos líquidos por saco	REGIÕES PRODUTORAS	
			Centro-Sul Cr$	Norte-Nordeste Cr$
Cristal especial	PVU	60	187,81	188,94
Refinado granulado:				
— usinas	Posto arma-	50	185,44	185,44
— refinarias autônomas	zém no cais	50	191,42	191,42

Art. 2.º — Os açúcares dos tipos cristal especial e refinado granulado destinados à exportação, ficam sujeitos às especificações técnicas e de acondicionamento estabelecidas nos Capítulos II e III da Resolução n.º 2.096, de 28 de maio de 1976.

Art. 3.º — As usinas produtoras de açúcar dos tipos cristal especial e refinado granulado para exportação, farão jus ao subsídio de .... Cr$ 29,76 (vinte e nove cruzeiros e setenta e seis centavos) por tonelada de cana, o qual será pago na forma estabelecida no Ato n.º 43/76, de 05.11.76.

Art. 4.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos vinte e seis dias do mês de novembro do ano de mil novecentos e setenta e seis.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente.

ATO N.º 49/76 — DE 22 DE DEZEMBRO DE 1976

Dispõe sobre as cotas básicas de comercialização mensal de açúcar cristal, para os Estados de Pernambuco e Alagoas.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e considerando o disposto na alínea "b" do inciso I do art. 35 da Resolução n.º 2.096, de 28 de maio de 1976, que aprovou o Plano da Safra de 1976/77,

RESOLVE:

Art. 1.º — Na safra de 1976/77, as cotas básicas de comercialização mensal de açúcar cristal, atribuídas pelo Ato n.º 44/76, de 05 de novembro de 1976, às cooperativas centralizadoras de vendas e às usinas não cooperadas dos Estados de Pernambuco e Alagoas, ficam alteradas na forma deste Ato e do seu anexo.

Art. 2.º — Para efeito de disciplinar o abastecimento de açúcar cristal no mercado regional, ficam vedadas a comercialização e a remessa do produto, pelas cooperativas centralizadoras de vendas e usinas não cooperadas, dos Estados da Paraíba e Sergipe para os Estados de Pernambuco e Alagoas, aplicando-se a mesma norma a estes dois centros produtores em relação aos dois primeiros.

Art. 3.º — A inobservância ao disposto no artigo anterior, sujeita as cooperativas centralizadoras de vendas e as usinas não cooperadas às sanções previstas no parágrafo único do art. 38 da Resolução número 2.096, de 28 de maio de 1976.

Art. 4.º — Os saldos das cotas básicas de comercialização não utilizados durante os meses de setembro a dezembro de 1976, poderão ser livremente usados nos meses seguintes, segundo o disposto no art. 36 da Resolução n.º 2.096, de 28 de maio de 1976.

Art. 5.º — Os excedentes apurados na comercialização realizada até 31 de dezembro de 1976, em relação às cotas estabelecidas no anexo a este Ato, serão deduzidos do estoque final compulsório, no término do período de comercialização da safra.

Art. 6.º — As usinas designadas para produzir açúcar de exportação, dos tipos especial ou refinado granulado, cujas parcelas de produção tenham sido recusadas pelo IAA, porque não alcançaram as especificações técnicas fixadas na Resolução n.º 2.096/76, poderão comercializar, parceladamente, os respectivos lotes, na proporção de 10% (dez por cento) mensais do volume individual de produção autorizado pelo Ato n.º 47/76, de 26 de novembro de 1976, comunicando as vendas à Fiscalização do IAA e à Superintendência Regional de Pernambuco, para ciência do Departamento de Controle da Produção.

Art. 7.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos vinte e dois dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e seis.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente.

DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA COMERCIALIZAÇÃO DE AÇÚCAR CRISTAL
SAFRA DE 1976/77 - ESTADOS DE PERNAMBUCO E ALAGOAS
PERÍODO: DE SETEMBRO-76 A AGOSTO-77
UNIDADE: SACO DE 60 QUILOS LÍQUIDOS

Discriminação	Produção autorizada em cristal	Comercialização mensal set/76-ago/77	Estoque final compulsório
PERNAMBUCO	7 400 000	583 300	400 400
COOPERADAS	3 020 000	235 900	189 200
Filiadas à Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Álcool de Pernambuco	3 020 000	235 900	189 200
NÃO COOPERADAS	4 380 000	347 400	211 200
1. Barra	270 000	21 500	12 000
2. Central Barreiros	450 000	35 500	24 000
3. Central Olho d'Água	490 000	38 700	25 600
4. Cruangi	200 000	15 100	18 800
5. Guaxuma II	110 000	8 900	3 200
6. Ipojuca	200 000	15 900	9 200
7. Matari	270 000	21 200	15 600
8. N. S. das Maravilhas	270 000	21 500	12 000
9. Pedrosa	330 000	26 700	9 600
10. Petribu	350 000	27 400	21 200
11. Santa Teresa	380 000	30 000	20 000
12. Santo André	300 000	24 400	7 200
13. São José I e II	340 000	26 600	20 800
14. União e Indústria	420 000	34 000	12 000
ALAGOAS	5 380 000	416 700	379 600
COOPERADAS	4 500 000	347 500	330 000
Filiadas à Cooperativa Regional dos Produtores de Açúcar e Álcool de Alagoas	4 410 000	340 600	322 800
Filiada à Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Álcool de Pernambuco	90 000	6 900	7 200
1. Roçadinho	90 000	6 900	7 200
NÃO COOPERADAS	880 000	69 200	49 600
1. Central Leão Utinga	550 000	44 100	20 800
2. Santana	150 000	11 400	13 200
3. Serra Grande	180 000	13 700	15 600
TOTAL	12 780 000	1 000 000	780 000

ATO N.º 50/76 — DE 30 DE DEZEMBRO DE 1976

Dispõe sobre a aplicação das disposições da Resolução n.º 98/76 do Senado Federal e do Convênio ICM-44/76, aos preços vigentes da cana e do açúcar.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei,

CONSIDERANDO que a Resolução n.º 98/76, aprovada pelo Senado Federal e promulgada em 22 de novembro de 1976, uniformizou as alíquotas do imposto sobre operações internas e interestaduais, relativas à circulação de mercadorias (ICM);

CONSIDERANDO que o Convênio ICM-44/76, firmado entre o Ministro da Fazenda e os Secretários de Fazenda e Finanças dos Estados e do Distrito Federal, na VI Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em Brasília (DF) no dia 07 de dezembro de 1976, concedeu, nas operações interestaduais efetuadas entre contribuintes, reduções nas bases de cálculo, de 21,428% nas saídas promovidas por contribuintes das regiões Sudeste e Sul, e de 26,666% nas saídas promovidas por contribuintes das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e

CONSIDERANDO, finalmente, que se torna urgente aplicar aos preços vigentes de comercialização do álcool de todos os tipos e do mel residual as novas disposições tributárias,

RESOLVE

Art. 1.º — Ficam mantidos, para os Estados situados nas Regiões Sudeste, Sul, Norte e Nordeste, os preços à vista de comercialização do álcool de todos os tipos e do mel residual, na condição PVU (posto veículo na usina) ou PVD (posto veículo na destilaria), fixados nos anexos II e III do Ato n.º 36/76, de 21 de setembro de 1976, e reproduzidos nos anexos I e II do presente Ato.

Parágrafo único — Para os Estados localizados na Região Centro-Oeste, os preços à vista de comercialização do álcool de todos os tipos e do mel residual, são os constantes dos anexos a este Ato, considerada a alíquota do ICM incidente.

Art. 2.º — Nas operações interestaduais, não obstante as ressalvas constantes dos anexos I e II deste Ato, os respectivos preços ficam sujeitos, no que couber, à legislação específica de cada Estado produtor e às disposições do Convênio ICM-44/76, firmado em 07 de dezembro de 1976, entre o Ministro da Fazenda e Secretários de Fazenda e Finanças dos Estados e do Distrito Federal, na VI Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em Brasília (DF) na mesma data.

Art. 3.º — O presente Ato vigorará a partir de 1.º de janeiro de 1977 e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos trinta dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e seis.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente.

FORMAÇÃO DOS PREÇOS VIGENTES DA TONELADA DE CANA
(OPERAÇÕES INTERNAS E INTERESTADUAIS)

REGIÕES SUDESTE E SUL	Operações internas Cr$
Preço da tonelada de cana no campo	106,57
Transporte	15,11
Subtotal	121,68
Programa de Integração Social (PIS) - 0,75%	0,92
PREÇO DA TONELADA DE CANA NA ESTEIRA	122,60

REGIÕES NORTE E NORDESTE	Operações internas Cr$	Operações interestaduais Cr$
Preço da tonelada de cana no campo	101,38	101,38
Transporte	15,11	15,11
Subtotal	116,49	116,49
Programa de Integração Social (PIS) - 0,75%	1,04	0,99
Subtotal	117,53	117,48
ICM (*)	20,74	14,52
PREÇO DA TONELADA DE CANA NA ESTEIRA	138,27	132,00

(*) - Nas operações interestaduais está computada, nas bases de cálculo, a redução prevista na cláusula primeira, incisos I e II, do Convênio ICM-44/76, celebrado em Brasília na 6ª Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em 07 de dezembro de 1976.

FORMAÇÃO DOS PREÇOS VIGENTES DE FATURAMENTO DO AÇÚCAR CRISTAL (OPERAÇÕES INTERNAS E INTERESTADUAIS)

REGIÕES SUDESTE E SUL (Rendimento Industrial Básico = 94 kg/t)	Operações internas Cr$	Operações interestaduais Cr$
Custo da matéria-prima na esteira	77,67	77,67
Custo Industrial	50,97	50,97
Subtotal	128,64	128,64
Programa de Integração Social (PIS) - 0,75%:		
Sobre a matéria-prima	0,59	0,59
Sobre o preço de faturamento	1,20	1,16
PREÇO OFICIAL DE LIQUIDAÇÃO	130,43	130,39
ICM sobre o preço de faturamento (*)	22,40	17,00
Contribuição para o IAA	7,18	7,18
PREÇO DE FATURAMENTO NA CONDIÇÃO PVU	160,01	154,57

REGIÕES NORTE E NORDESTE (Rendimento Industrial Básico = 94 kg/t)	Operações internas Cr$	Operações interestaduais Cr$
Custo da matéria-prima na esteira	77,67	77,67
Custo Industrial	50,97	50,97
Subtotal	128,64	128,64
Programa de Integração Social (PIS) - 0,75%:		
Sobre a matéria-prima	0,69	0,69
Sobre o preço de faturamento	1,22	1,16
ICM sobre a matéria-prima	13,83	13,83
PREÇO OFICIAL DE LIQUIDAÇÃO	144,38	144,32
ICM sobre o preço de faturamento (*)	24,30	17,02
Contribuição para o IAA	7,18	7,18
Subtotal	175,86	168,52
Dedução do ICM sobre a matéria-prima	- 13,83	- 13,83
PREÇO DE FATURAMENTO NA CONDIÇÃO PVU	162,03	154,69

(*) - Nas operações interestaduais estão computadas nas bases de cálculo, as reduções previstas na cláusula primeira, incisos I e II, do Convênio ICM-44/76, celebrado em Brasília na 6ª Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em 07 de dezembro de 1976.

FORMAÇÃO DOS PREÇOS VIGENTES DA TONELADA DE CANA E DO AÇÚCAR CRISTAL
REGIÃO CENTRO-OESTE

CANA-DE-AÇÚCAR	Operações internas Cr$
Preço da tonelada de cana no campo	106,57
Transporte	15,11
Subtotal	121,68
Programa de Integração Social (PIS) - 0,75%	0,92
PREÇO DA TONELADA DE CANA NA ESTEIRA	122,60

AÇÚCAR CRISTAL "STANDARD" (Rendimento Industrial Básico = 94 kg/t)	Operações internas Cr$	Operações interestaduais Cr$
Custo da matéria-prima na esteira	77,67	77,67
Custo Industrial	50,97	50,97
Subtotal	128,64	128,64
Programa de Integração Social (PIS) - 0,75%:		
Sobre a matéria-prima	0,59	0,59
Sobre o preço de faturamento	1,21	1,16
PREÇO OFICIAL DE LIQUIDAÇÃO	130,44	130,39
ICM sobre o preço de faturamento (*)	24,29	17,00
Contribuição para o IAA	7,18	7,18
PREÇO DE FATURAMENTO NA CONDIÇÃO PVU	161,91	154,57

(*) - Nas operações interestaduais está computada, nas bases de cálculo, a redução prevista na cláusula primeira, incisos I e II, do Convênio ICM-44/76, celebrado em Brasília na 6ª Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em 07 de dezembro de 1976.

BRASIL - ÁREA DAS GRANDES REGIÕES

NORTE

Rondônia
Acre
Amazonas
Região em litígio - AM/PA
Roraima
Pará
Amapá

NORDESTE

Maranhão
Piauí
Região em litígio - PI/CE
Ceará
Rio Grande do Norte
Paraíba
Pernambuco
Alagoas
Fernando de Noronha (1)
Sergipe
Bahia

SUDESTE

Minas Gerais
Espírito Santo (2)
Rio de Janeiro
São Paulo

SUL

Paraná
Santa Catarina
Rio Grande do Sul

CENTRO-OESTE

Mato Grosso
Goiás
Distrito Federal

---

(1) Inclusive as áreas do atol das Rocas e dos penedos São Pedro e São Paulo. (2) Inclusive as áreas das ilhas Trindade e Martim Vaz.

ATO N.º 51/76 — DE 30 DE DEZEMBRO DE 1976

Prorroga o prazo de encerramento da moagem da safra de 1976/77, na região canavieira Centro-Sul.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei e tendo em vista que usinas da região canavieira Centro-Sul não tiveram condições de concluir sua moagem de canas em tempo certo,

R E S O L V E :

Art. 1.º — Fica prorrogado, a partir de 01 de janeiro de 1977, independente de quaisquer formalidades de ordem fiscal, o prazo de encerramento da moagem da safra de 1976/77, na região Centro-Sul, fixado no art. 2.º da Resolução n.º 2.096, de 28 de maio de 1976, para a produção de açúcar.

Art. 2.º — A prorrogação de prazo de que trata o artigo anterior aplica-se também à produção de eventuais excedentes de açúcar cristal para o mercado interno, observadas as disposições do Ato n.º 46/76, de 05 de novembro de 1976.

Art. 3.º — Os volumes de açúcar fabricados na forma deste Ato, receberão o benefício da warrantagem, nas bases vigentes.

Art. 4.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos trinta dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e seis.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente.

ATO N.º 52/76 — DE 30 DE DEZEMBRO DE 1976

Dispõe sobre a aplicação das disposições da Resolução n.º 98/76 do Senado Federal e do Convênio ICM-44/76, aos preços vigentes de comercialização do álcool de todos os tipos e do mel residual.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei,

CONSIDERANDO que a Resolução n.º 98/76, aprovada pelo Senado Federal e promulgada em 22 de novembro de 1976, uniformizou as alíquotas do imposto sobre operações internas e interestaduais, relativas à circulação de mercadorias (ICM);

CONSIDERANDO que o Convênio ICM-44/76, firmado entre o Ministro da Fazenda e os Secretários de Fazenda e Finanças dos Estados e do Distrito Federal, na VI Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em Brasília (DF) no dia 07 de dezembro de 1976, concedeu, nas operações interestaduais efetuadas entre contribuintes, reduções nas bases de cálculo, de 21,428% nas saídas promovidas por contribuintes das regiões Sudeste e Sul, e de 26,666% nas saídas promovidas por contribuintes das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e

CONSIDERANDO, finalmente, que se torna urgente aplicar aos preços vigentes da cana e do açúcar as novas disposições tributárias,

R E S O L V E :

Art. 1.º — Ficam mantidos, para os Estados situados nas Regiões Sudeste, Sul, Norte e Nordeste, os preços oficiais da tonelada de cana posta na esteira da usina e de faturamento do açúcar cristal "standard" na condição PVU (posto veículo na usina), estabelecidos pelo Ato número 36/76, de 14 de setembro de 1976, e constantes dos anexos I e II do presente Ato.

Parágrafo único — Para os Estados localizados na Região Centro-Oeste passam a vigorar os preços fixados no anexo III deste Ato.

Art. 2.º — Nas operações interestaduais, não obstante as ressalvas constantes dos anexos I, II e III deste Ato, os respectivos preços ficam sujeitos, no que couber, à legislação específica de cada Estado produtor e às disposições do Convênio ICM-44/76, firmado em 07 de dezembro de 1976, entre o Ministro da Fazenda e Secretários de Fazenda e Finanças dos Estados e do Distrito Federal, na VI Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em Brasília (DF) na mesma data.

Art. 3.º — O presente Ato vigorará a partir de 1.º de janeiro de 1977 e será publicado no "Diário Oficial", revogadas as disposições em contrário.

Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos trinta dias do mês de dezembro do ano de mil novecentos e setenta e seis.

Gen. ÁLVARO TAVARES CARMO
Presidente.

FORMAÇÃO DOS PREÇOS VIGENTES DO ÁLCOOL PARA VENDAS À VISTA (1)

UNIDADE: LITRO

Tipos	Graus INPM	Preço de paridade	Contribuição ao IAA	ICM	Subtotal	IPI - 8%	Preço total de venda
REGIÕES SUDESTE E SUL - OPERAÇÕES INTERNAS: ICM DE 14%							
Anidro (2)	99,3	2,99.12	0,03.92	0,49.33	3,52.37	0,27.88	3,80.25
Hidratado Industrial	93,8	2,54.30	0,03.92	0,42.04	3,00.26	0,23.71	3,23.97
Refinado	94,2	3,40.51	0,03.92	0,56.07	4,00.50	0,31.73	4,32.23
REGIÕES NORTE, NORDESTE E CENTRO-OESTE - OPERAÇÕES INTERNAS: ICM DE 15%							
Anidro (2)	99,3	2,99.12	0,03.92	0,53.48	3,56.52	0,28.21	3,84.73
Hidratado Industrial	93,8	2,54.30	0,03.92	0,45.57	3,03.79	0,23.99	3,27.78
Refinado	94,2	3,40.51	0,03.92	0,60.78	4,05.21	0,32.10	4,37.31
EM QUALQUER REGIÃO - OPERAÇÕES INTERESTADUAIS - ICM LÍQUIDO EQUIVALENTE A 11% (3)							
Anidro (2)	99,3	2,99.12	0,03.92	0,37.45	3,40.49	0,26.93	3,67.42
Hidratado Industrial	93,8	2,54.30	0,03.92	0,31.91	2,90.13	0,22.90	3,13.03
Refinado	94,2	3,40.51	0,03.92	0,42.57	3,87.00	0,30.65	4,17.65

(1) - Os preços acima entendem-se para comercialização na condição posto veículo na usina (PVU) ou na destilaria autônoma (PVD).

(2) - O álcool de tipo anidro destina-se a fins industriais.

(3) - Nas operações interestaduais estão computadas, nas bases de cálculo, as reduções previstas na cláusula primeira, incisos I e II, do Convênio ICM-44/76, celebrado em Brasília na 6ª· Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em 07 de dezembro de 1976.

ESPECIFICAÇÕES E PREÇOS VIGENTES DO MEL RESIDUAL PARA VENDAS À VISTA

Kg/ART por tonelada de mel residual	Álcool obtido por tonelada de mel residual	Preço-básico por tonelada Cr$	Operações internas ICM de 14% Cr$	Operações internas ICM de 15% Cr$	Operações interestaduais ICM líquido de 11% (*) Cr$
500	269	467,76	543,91	550,31	525,57
510	274	477,11	554,78	561,31	536,08
520	279	486,46	565,65	572,31	546,58
530	285	495,81	576,52	583,31	557,09
540	290	505,18	587,42	594,33	567,62
550	296	514,54	598,30	605,34	578,13
560	301	523,88	609,16	616,33	588,63
570	306	533,24	620,05	627,34	599,15
580	312	542,60	630,93	638,35	609,66
590	317	551,95	641,80	649,35	620,17
600	322	561,30	652,67	660,35	630,67
610	328	570,66	663,56	671,36	641,19
620	333	580,01	674,43	682,36	651,70
630	339	589,37	685,31	693,38	662,21
640	344	598,73	696,20	704,39	672,73
650	349	608,08	707,07	715,39	683,24
660	355	617,43	717,94	726,39	693,74
670	360	626,79	728,83	737,40	704,26
680	365	636,15	739,71	748,41	714,78
690	371	645,50	750,58	759,41	725,28
700	376	654,85	761,45	770,41	735,79

(*) - Nas operações interestaduais estão computadas, nas bases de cálculo, as reduções previstas na cláusula primeira, incisos I e II, do Convênio ICM-44/76, celebrado em Brasília na 6ª. Reunião Ordinária do Conselho de Política Fazendária, realizada em 07 de dezembro de 1976.

CURRICULUM VITAE

Dr. GILBERTO MILLER AZZI
Superintendente Geral do
PLANALSUCAR

1. *Dados Pessoais*

1.1 — Identificação

1.1.1 — Nome: — Gilberto Miller Azzi

1.1.2 — Filiação: — Egisto Azzi — Thereza Miller Azzi

1.1.3 — Naturalidade: — Jaú — SP

1.1.4 — Data de Nascimento: — 5 de novembro de 1929

1.1.5 — Estado civil: — Casado

1.1.6 — Nome da esposa: — Ignez Mariano Azzi

1.1.7 — Residência: — Rua Saldanha Marinho, 1191 — Piracicaba — São Paulo

1.2 — Documentos pessoais

1.2.1 — Carteira de Identidade — n.° 3.120.924 — SP

1.2.2 — Carteira de Reservista — n.° 559.779

1.2.3 — Título de Eleitor n.° 5356 — Piracicaba SP

1.2.4 — C.I.C. n.° 015884948

1.2.5 — Identidade no IAA n.° 1.537

1.2.6 — Registro no IPASE n.° 855.853

2. *Histórico Escolar*

2.1 — Formação universitária

— Curso de Engenharia Agronômica na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. Diploma expedido em janeiro de 1954 e registrado no Ministério da Educação e Saúde — Diretoria do Ensino Superior sob o n.° 975, livro AG-3, folha 26V em 23 4/54. Registrado no Ministério da Agricultura sob o n.° 5520, folha 408, livro 27 em 14/6 54. Registrado no CREA 6a. Região sob o n.° 7668, folha 168, Livro 20 em 20/8 54 e na RUSP à folha 119 do Livro 7-EA LQ em 9 de fevereiro de 1954.

2.2 — Formação pós-universitária

Doutor em Agronomia, pela Escola Superoir de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo tendo defendido a Tese "Incidência de Matéria Estranha nos Processos de Carregamento da Cana-de-Açúcar. Diploma expedido em junho de 1973 e registrado sob o n.° 273 folha 37 do Livro 2.

3. *Atividades Acadêmicas*

3.1 — Cursos de Extenção

3.1.1 — Curso de Mecanização e Conservação do Solo, durante a 2.ª Semana do Agricultor, numa realização da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, na cidade de Piracicaba, de 2 a 8 de julho de 1951

3.1.2 — Curso de Biologia da Pesca e Piscicultura promovido pela Segunda Cadeira de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" ministrado por Professores da ESALQ e convidados no mês de setembro de 1951.

3.1.3 — Curso Rápido de Avicultura, promovido pela Segunda Cadeira de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ministrado por professores da ESALQ, no mês de maio de 1952

3.1.4 — Curso de Operações e Manutenção de Maquinaria Agrícola, numa promoção da International Harvester Máquinas S A durante o mês de dezembro de 1952.

3.2 — Estágios

3.2.1 — Na décima-segunda cadeira de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", sob a orientação do Prof. Phelipe Westin Cabral de Vasconcelos, no período de 20/7 a 20 de outubro de 1953.

4. *Atividades Profissionais*

4.1 — Cargos ocupados

4.1.1 — Recenseador contratado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, durante o Censo Nacional de 1950, exercendo essa função em junho e julho de 1950 na cidade de Piracicaba SP.

4.1.2 — Engenheiro-Agrônomo Pesquisador do Instituto Agronômico de Campinas, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, dentro da Seção de Conservação do Solo, exercendo essa função de 8 de fevereiro a 11 de outubro de 1954.

4.1.3 — Engenheiro-Agrônomo Canavieiro do Instituto do Açúcar e do Álcool, Classe L, admitido pela Portaria n.° 98 da Presidência do IAA, para exercer as suas funções na cidade de Piracicaba a partir de 2 de fevereiro de 1956.

4.1.4 — Superintendente Geral do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar — PLANALSUCAR, nomeado pela Portaria n.° 181. da Presidência do IAA, e aprovado pelo Conselho Deliberativo em Sessão de 29 7/71, sem prejuízo de suas funções.

4.1.5 — Chairman da Seção de Agronomia do XV Congresso da ISSCT, realizado em Durban, África do Sul, no mês de junho de 1974.

4.1.6 — General Chairman Agriculture, do XVI Congresso da ISSCT, a se realizar no Brasil em setembro de 1977, escolhido que foi por ocasião da realização do XV Congresso na África do Sul.

4.1.7 — Assistente do Departamento de Assistência à Produção do Instituto do Açúcar e do Álcool, por indicação de seu Diretor, nomeado pela Portaria n.° 108 de 4/6/76, para exercer essas funções em Piracicaba, sem prejuízo de seus cargos atuais.

4.2 — Participação em congressos, seminários, encontros, etc.

4.2.1 — Congresso Brasileiro de Agronomia, como membro da Seção de Conservação do Solo do Instituto Agronômico de Campinas, realizado em Piracicaba e Termas de São Pedro, durante o mês de janeiro de 1955.

4.2.2 — Primeiro Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, como representante do Instituto do Açúcar e do Álcool, realizado na Escola Nacional de Agronomia da Universidade Rural do Rio de Janeiro, durante o mês de janeiro de 1956.

4.2.3 — Primeira Semana Canavieira de Piracicaba, como membro organizador por designação da Divisão de Assistência à Produção do Instituto do Açúcar e do Álcool, em 1958.

4.2.4 — Segunda Semana Canavieira de Piracicaba, como membro organizador por designação da Divisão de Assistência à Produção do Instituto do Açúcar e do Álcool, em 1959.

4.2.5 — Terceira Semana Canavieira de Piracicaba, como membro organizador por designação da Divisão de Assistência à Produção do Instituto do Açúcar e do Álcool, em 1960.

4.2.6 — Primeiro Simpósio Nacional de Tratorização da Lavoura Canavieira, como 1.° Secretário, realizado sob os auspícios da 15a. Cadeira da ESALQ/USP e do Instituto do Açúcar e do Álcool, em maio/1960.

4.2.7 — Terceiro Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, como membro da representação do Instituto do Açúcar e do Álcool, realizado no Instituto Agronômico de Campinas em junho de 1960.

4.2.8 — Primeiro Congresso Nacional de Conservação do Solo, realizado no Instituto Agronômico de Campinas em julho de 1960.

4.2.9 — Seminário do Mês de Novembro, promovido pelo Instituto Zimotécnico da USP, como convidado especial do Instituto do Açúcar e do Álcool, para dissertar sobre a Recuperação das Usinas de Açúcar do Estado de Mato Grosso, em novembro de 1961.

4.2.10 — VII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, realizado no IPEAS — Universidade Rural do Rio Grande do Sul, em Pelotas de 27 a 31 de maio de 1968.

4.2.11 — Primeiro Encontro Latino Americano de Engenheiros-Agrônomos e VI Congresso Brasileiro de Agronomia, realizado em Porto Alegre RS, de 8 a 12 de outubro de 1969.

4.2.12 — Encontro de Pesquisa Canavieira, promovido pelo GERAN e realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, de 21 a 24 de abril de 1970.

4.2.13 — VIII Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, realizado na Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, com apresentação de quatro trabalhos como autor e um como colaborador. De 20 a 24 de julho de 1970.

4.2.14 — Ciclo de Conferências sobre Segurança Nacional e Desenvolvimento, realizado na Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra, em São Paulo, durante o mês de janeiro de 1971.

4.2.15 — Encontro promovido pela Ciba-Geigy Química S.A. realizado em São Carlos SP em abril de 1972, tendo abordado nessa ocasião o tema "Política do IAA e Cana-de-Açúcar no Exterior".

4.2.16 — XXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizado em julho de 1972, tendo abordado nessa ocasião, o tema "Aspectos Econômicos do Combate Químico das Ervas Daninhas em Cana-de-Açúcar.

4.2.17 — Primeira Feira da Cana e do Açúcar — FECAÇUCAR — realizada em Guariba, Estado de São Paulo, promovida pela Associação dos Fornecedores de Cana de Guariba, em setembro de 1973, tendo nessa ocasião feito palestra sobre "Mecanização da Lavoura Canavieira".

4.2.18 — XIV Congresso da ISSCT, International Society of Sugar Cane Technologists realizado em 1971, em Louisiana, Estados Unidos, como representante do Instituto do Açúcar e do Álcool.

4.2.19 — XV Congresso da ISSCT — International Society of Sugar Cane Technologists, como Chairman da Seção de Agronomia, realizado em Durban, África do Sul, em junho de 1974.

4.2.20 — VII Semana do Engenheiro-Agronômo, promovida e realizada pela Associação dos Engenheiros-Agrônomos do Estado de Pernambuco, em outubro de 1974, tendo nessa ocasião proferido a palestra "O PLANALSUCAR e as Prioridades de Pesquisa Canavieira".

4.2.21 — Segunda Reunião dos Países Latinoamericanos e das Caraibas Exportadores de Açúcar — GEPLACEA — co-integrante da Delegação Brasileira e representando o Instituto do Açúcar e do Álcool, de 21 a 24 de abril de 1975, conforme autorização do M.I.C. publicada no D.O. de 14/4/75. (REPÚBLICA DOMINICANA).

4.2.22 — Oitava Reunião da Comissão de Economia do Senado Federal, realizada em 12/6/75, a convite do Presidente do IAA e na qual foi abordado o tema "Economia Açucareira em nosso País", conforme citado no Diário do Congresso Nacional (Seção II, pág. 3265/6, de 1.°/7/75).

4.2.23 — Terceira Reunião do Grupo de Países Latinoamericanos e das Caraibas Exportadores de Açúcar — GEPLACEA — como Delegado Técnico do Brasil e como representante do IAA, de 28/9 à 3/10/75, realizado em Lima, no Peru.

4.2.24 — Campanha da Produtividade, como convidado da Cooperativa de Crédito dos Plantadores de Cana de Pernambuco Ltda., em 15 de novembro de 1975, em Recife, tendo nessa ocasião proferido a palestra "Produtividade da Pesquisa Canavieira", conforme citação do "Jornal do Brasil", pág. 17, do dia 19 de novembro de 1975.

4.2.25 — Seminário de Administração de Projetos de Pesquisa, realizado no período de 1 a 5 de dezembro de 1975, numa promoção do Instituto de Administração e Faculdade de Economia da USP, com a colaboração do Conselho Estadual de Tecnologia da Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo.

4.2.26 — Seminário de Atualização sobre Genética e Melhoramento da Cana-de-Açúcar, realizado no período de 19 de janeiro a 6 de fevereiro de 1976, numa promoção do PLANALSUCAR, e ministrado pelo Prof. Jorge Alberto Mariotti, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Tucuman, Argentina.

4.2.27 — Terceiro Congresso Brasileiro de Entomologia realizado pela Sociedade Entomológica do Brasil, de 1.° a 6 de fevereiro de 1976, em Maceió — AL, tendo na ocasião proferido Conferência sobre o tema "A importância das atuais investigações entomológicas visando o melhoramento da cana-de-açúcar no Brasil".

4.2.28 — Primeiro Encontro Subregional do Grupo de Países La-

tinoamericanos e das Caraibas Exportadores de Açúcar — GEPLACEA — realizado de 19 a 21 de fevereiro de 1976, em San Miguel de Tucuman na Argentina.

4.2.29 — Mesa Redonda sobre Álcool Etílico, promovida pela Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, em 6/4/76, tendo participado como membro do Painel de Debates, e onde foi abordado o tema "O Álcool Etílico como alternativa na solução da crise energética no Brasil".

4.2.30 — Seminário Técnico sobre Polaris, promovido pela Monsanto Co. de Saint Louis — USA — realizado na cidade de Orlando, Flórida USA, no período de 2 a 6 de maio de 1976, tendo nessa ocasião apresentado três trabalhos de sua co-autoria. Autorizado pelo Ministro da Indústria e do Comércio no Processo MIC 102.369/76.

4.2.31 — 28.ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em Brasília no mês de julho de 1976. Convidado para compor como membro, o Painel sobre Álcool, não tendo comparecido, por motivo da não realização do mesmo.

4.3 — Participação em comissões

4.3.1 — Comissão de controle das medidas de defesa sanitária relativas ao Carvão da Cana-de-Açúcar, conforme Portaria n.° 523 da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, de 3 de outubro de 1956.

4.3.2 — Comissão de controle das medidas de defesa sanitária relativas ao Carvão de Cana-de-Açúcar, conforme Portaria n.° 272 da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, de 8 de outubro de 1957.

4.3.3 — Comissão Estadual de Amostragem de Custos, conforme Portaria n.° 72 da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, em 5 de maio de 1958.

4.3.4 — Comissão Especial de Reajustamento de Quotas para Fornecedores de Cana às Usinas de Açúcar do Estado de São Paulo, conforme Processo GP 1795/58 do Gabinete da Presidência do IAA, em 10 de maio de 1958.

4.3.5 — Representante do Instituto do Açúcar e do Álcool, junto ao Departamento de Assistência Social da Associação dos Fornecedores de Cana de Piracicaba conforme consta no GP n.° 655/61 do Gabinete da Presidência do IAA, em maio de 1961.

4.3.6 — Comissão designada para estudo da situação Agro-Industrial e Econômico-Financeira das Usinas de Mato Grosso, conforme Expediente de Serviço n.° 14.580, por designação da Presidência do IAA, em dezembro de 1961.

4.3.7 — Comissão encarregada de exame de propostas à concorrência pública para montagem de novas Usinas no Estado de São Paulo, conforme Portaria de n.° 217, da Presidência do IAA, em fevereiro de 1964.

4.3.8 — Comissão de avaliação e venda em concorrência pública do acervo pertencente à Destilaria Central Presidente Vargas, conforme Portaria n.° 1434 da Presidência do IAA, em maio de 1966.

4.4 — Estágios de Especialização

4.4.1 — Estágio na Segunda Cadeira "Química Agrícola" da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP, sob orientação do Prof. Tufi Coury, conforme Processo CNPq 838/56 no período de julho de 1956 a janeiro de 1957.

4.4.2 — Estágio na Cadeira de Entomologia e Parasitologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP, sob a orientação do Prof. Domingos Gallo, de julho a novembro de 1960, tendo nesse período realizado um levantamento da intensidade de infestação e prejuízos causados pela Broca da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo.

5. *Atividades Técnicas, Científicas e Culturais*

5.1 — Trabalhos publicados

5.1.1 — "Cortadeira de cana-de-açúcar construída em Piracicaba" — *Brasil Açucareiro*, pág. 46 e 47 — janeiro de 1957.

5.1.2 — "O IAA e as lavouras de subsistência nas áreas canavieiras paulistas" — *Brasil Açucareiro,* pág. 27 a 42 — fevereiro de 1960.

5.1.3 — "O picador de socas — novo implemento de preparo de solos dos canaviais" — Instituto do Açúcar e do Álcool — DAP, pág. 71 a 78 — *Serviço Multigráfico* — Primeiro Simpósio Nacional de Tratorização da Cultura Canavieira.

5.1.4 — "A conservação do solo nas Usinas de açúcar da Região de Piracicaba" — *Brasil Açucareiro,* pág. 6 a 25 — agosto de 1960.

5.1.5 — "Estudo da situação agro-industrial e econômico-financeira das Usinas de Açúcar no Estado de Mato Grosso" — *Serviço Multigráfico do IAA* — 42 páginas.

5.1.6 — "Estudo da situação agro-industrial e econômico-financeira das Usinas do Estado de Mato Grosso" — Referatas e Seminários, vol. 8 n.° 11 — *Instituto Zimotécnico da USP* — pág. 195 à 214 — novembro de 1961.

5.1.7 — "Distribuição geográfica de *Pythium* spp nos canaviais do Estado de São Paulo" — Anais da *Sociedade de Botânica do Brasil,* Seção de São Paulo — setembro de 1962.

5.1.8 — "Balanço hídrico da cana-de-açúcar" — Postila do Curso de Pós-Graduação em Fitopatologia da ESALQ — pág. 31 a 44 — julho de 1963.

5.1.9 — "As vantagens do enleiramento mecânico do palhiço de cana" — *Brasil Açucareiro* — pág. 13 a 15 — março/abril de 1963.

5.1.10 — "Distribuição geográfica de *Pithium* spp nos canaviais de São Paulo" — *Brasil Açucareiro*, páginas 12 a 14 — março/abril de 1964.

5.1.11 — "Método de julgamento do efeito herbicida" — *Brasil Açucareiro*, pág. 42 a 48 — novembro de 1966.

5.1.12 — "O uso de trizina em cana-de-açúcar" — *Brasil Açucareiro*, pág. 32 a 45 — dezembro de 1966.

5.1.13 — Idem a 5-1-11, Anais do VI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, pág. 21 a 30.

5.1.14 — Idem a 5.1.12, Anais do VI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, pág. 193 a 210.

5.1.15 — "Medidas de precaução recomendadas para a introdução de novas variedades de cana em uma zona produtora" — *Brasil Açucareiro*, páginas 55 a 57 de março de 1967.

5.1.16 — "Fixação pelo IAA de critérios e métodos de apuração do teor de sacarose e pureza contidos na cana recebida pelas Usinas" — *Brasil Açucareiro*, páginas 34 a 42 — abril de 1967.

5.1.17 — "A utilização de tratores nas Usinas de açúcar do Estado de São Paulo" — *Brasil Açucareiro*, pág. 43 a 48 — dezembro de 1967.

5.1.18 — "Competição de ervas daninhas no período inicial de desenvolvimento da cana-de-açúcar" — *Brasil Açucareiro*, pág. 9 a 19 — setembro de 1968.

5.1.19 — "Estágio, infestação e prejuízo das ervas daninhas na produção de cana-de-açúcar" — *Brasil Açucareiro*, pág. 49 a 55 — outubro de 1968.

5.1.20 — "Controle pré-emergente de ervas daninhas em canaviais tratados com Ametrin, Simazin e 2,4-D" *Brasil Açucareiro*, pág. 21 a 27 — novembro de 1968.

5.1.21 — "Controle pós-emergente de invasoras em cana-de-açúcar com misturas de triazinas e 2,4-D" — *Brasil Açucareiro*, pág. 21 a 26 — dezembro de 1968.

5.1.22 — "Herbicida em cana-de-açúcar: Aplicação em pós-emergência tardia" — *Brasil Açucareiro*, pág. 13 a 19 — fevereiro de 1969.

5.1.23 — "O caminho tecnológico da agricultura canavieira" *Brasil Açucareiro*, pág. 16 a 26 de janeiro de 1970

5.1.24 — "Competição entre ervas daninhas e a cana-de-açúcar" — *Brasil Açucareiro*, pág. 30 a 32 — outubro de 1970.

5.1.25 — "Estímulo em cana-de-açúcar tratada com Ametrin, Trazin, Diuron e 2,4-D" — *Brasil Açucareiro*, pág. 25 a 29 de novembro de 1970.

5.1.26 — "Controle das invasoras nos drenos de cana-de-açúcar" — *Brasil Açucareiro*, pág. 34 a 39, dezembro de 1970.

5.1.27 — "Ervas versus Cana-de-Açúcar: Período crítico de competição", *Brasil Açucareiro*, pág. 25 à 30 — janeiro de 1971.

5.1.28 — "Ângulo mais adequado para pulverização sobre sulcos de cana-de-açúcar" — *Brasil Açucareiro*, pág. 23 a 28 — fevereiro de 1971.

5.1.29 — "Infestação de cigarrinha-da-raiz em canaviais de Piracicaba" — *Brasil Açucareiro*, pág. 36 a 42 — maio de 1971.

5.1.30 — "A situação das variedades de cana-de-açúcar cultivadas no Estado de São Paulo" — *Brasil Açucareiro*, pág. 26 à 29 — setembro de 1971.

5.1.31 — "Levantamento das variedades de cana-de-açúcar cultivadas nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás" — *Brasil Açucareiro*, pág. 39 a 46 — janeiro de 1972.

5.1.32 — "Aspectos econômicos do combate químico das ervas daninhas em cana-de-açúcar" — *Brasil Açucareiro*, pág. 50 à 53 — julho de 1972.

5.1.33 — "O PLANALSUCAR e as prioridades de pesquisa canavieira" — *Brasil Açucareiro*, pág. 11 à 20 — junho de 1974.

5.1.34 — "PLANALSUCAR: Por quê? O quê? Como?" — *Brasil Açucareiro*, pág. 46 a 50 — março de 1975.

5.1.35 — "Mensagem do Superintendente aos funcionários do PLANALSUCAR", pág. — *Brasil Açucareiro*, pág. 68 a 70.

5.1.36 — "Produtividade na pesquisa do PLANALSUCAR" — *Brasil Açucareiro*, pág. 38 a 42 — fevereiro de 1976.

5.1.37 — "Importância das atuais investigações entomológicas visando o melhoramento da cana-de-açúcar no Brasil" — *Brasil Açucareiro*, pág. 8 a 12 — março de 1976.

5.1.38 — "Aplicação de amadurecedores químicos em canaviais do Nordeste do Brasil" — *Brasil Açucareiro*, pág. 29 à 38 — agosto de 1976.

5.1.39 — "Aplicação de amadurecedores químicos nos canaviais do Centro-Sul do Brasil" — *Brasil Açucareiro*.

5.2 — Trabalhos apresentados em Congressos e Seminários.

5.2.1 — Método de Julgamento do Efeito Herbicida — VI Semi-

nário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas realizado no Instituto de Pesquisas do Centro-Oeste IPEACO, Viçosa, Minas Gerais em 1966.

5.2.2 — Uso de Triazinas em Cana-de-Açúcar — VI Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas realizado no Instituto de Pesquisas do Centro-Oeste-IPEACO, Viçosa, Minas Gerais em 1966.

5.2.3 — Utilização de Tratores nas Usinas de Açúcar do Estado de São Paulo — I Congresso Nacional de Engenharia Agrícola realizado de 11 a 13 de setembro de 1967, em Piracicaba SP.

5.2.4 — Aspectos Econômicos do Combate Químico das Ervas Daninhas em Cana-de-Açúcar — XXIV Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2 a 8 de julho de 1972 — Cidade Universitária, São Paulo SP.

5.2.5 — A Importância das Atuais Investigações Entomológicas Visando o Melhoramento da Cana-de-Açúcar — 3.° Congresso Brasileiro de Entomologia, realizado em Maceió, Alagoas, no período de 1 a 6 de fevereiro de 1976.

5.2.6 — Results of treating young cane with Polaris in Brasil — Seminário Técnico sobre POLARIS, promoção da Monsanto Co. — realizado em Orlando, Flórida USA de 3 a 4 de maio de 1976.

5.2.7 — Cane ripening problems chemical ripener experiences Brasil — CS — Seminário Técnico sobre POLARIS, promoção da Monsanto Co. — realizado em Orlando, Flórida USA de 3 a 4 de maio de 1976.

5.2.8 — Cane ripening problema and chemical ripener experinces — Brasil — NE — Seminário Técnico sobre POLARIS, promovido pela Monsanto Co. — realizado em Orlando, Flórida de 3 a 4 de maio de 1976.

5.3 — Artigos publicados em Jornais

5.3.1 — Problema Agrário no México — A Reforma Agrária foi Simples Explosão de uma Realidade Social. *Folha da Manhã de São Paulo.* 12/6 1955.

5.3.2 — O Problema Agrário no México — Como se originou o "Ejido". *Folha da Manhã de São Paulo* 17-6-1955.

5.3.3 — Problema Agrário no México — O "Ejido e a Industrialização. *Folha da Manhã de São Paulo*, 19-6-1955.

5.3.4 — Problema Agrário no México — Uma Espinha atravessada na Reforma Agrária. *Folha da Manhã de São Paulo*, 24/6/1955.

5.3.5 — Problema Agrário no México — Vive Dias Difíceis a Cidade do México. *Folha da Manhã de São Paulo*, 26/6/1955.

5.3.6 — O Café no México I — Sombreamento — contraste com a Produção Brasileira. *Folha da Manhã de São Paulo*, 13/10/1955.

5.3.7 — O Café no México II — A Cultura — Falta de Orientação Oficial, Técnica e Científica. *Folha da Manhã de São Paulo* ...... 20/10/1955.

5.3.8 — O Café no México III — A Colheita — Falta de Crédito e de Braços. *Folha da Manhã de São Paulo*, 26/10/1955.

5.3.9 — O Café no México IV — Problemas Econômicos — Dependência Exclusiva do Mercado Internacional. *Folha da Manhã de São* Paulo, 2/11/1955.

5.3.10 — O Café no México V — O Problema Social — Salários Baixos. *Folha da Manhã de São Paulo*, 10/11/1955.

5.3.11 — O Café no México VI — Pós-escrito — Capacidade de Concorrer com o Brasil no Mercado Internacional. *Folha da Manhã de São Paulo*, 12 11/1955.

5.3.12 — Ponta Sadia, Lucro no Bolso. Jornal "*O Canavieiro Paulista*" *de Piracicaba*, 6 3/1959.

5.3.13 — O Melhor Período para o Plantio da Cana-de Açúcar. *O Estado de São Paulo*, Suplemento Agrícola, 1/3/1961.

5.3.14 — Cuidados no Plantio da Cana. *O Estado de São Paulo*, Suplemento Agrícola, 15/3/61.

5.3.15 — A Broca da Raiz da Cana-de-Açúcar. *O Estado de São Paulo*, Suplemento Agrícola, 23/8/61.

5.3.16 — As Lagartas na Folha da Cana. *O Estado de São Paulo*, Suplemento Agricola, 4/10/1961.

5.3.17 — África do Sul: Segregação e Doçura. *Jornal de Piracicaba*, 6/10 1971.

5.3.18 — A Cana-de-Açúcar na África do Sul. *O Estado de São Paulo*, 31/10/71.

5.4 — Publicação de Folhetos e Boletins

5.4.1 — "Vamos conversar docemente" — Folheto preparado através do IAA, para distribuição aos produtores de cana-de-açúcar, por ocasião da entrega de mudas selecionadas em 1970, na Estação Experimental de Araras.

5.4.2 — "Onde começa o canavial" — Folheto preparado através do IAA, para distribuição aos produtores de cana-de-açúcar, por ocasião da entrega de mudas selecionadas em 1971, na Estação Experimental de Araras.

5.5 — Cursos freqüentados

5.5.1 — Curso Pós-Graduado de Cafeicultura, promovido pelo

Instituto Agronômico de Campinas, sob a orientação do Dr. Carlos Arnaldo Krug, de 3 de maio a 10 de julho de 1954.

5.5.2 — Curso sobre Fertilidade de Solos, em regime de Bolsa de Estudos oferecida pela Fundação Rockefeller, realizado junto a Oficina de Estudios Especiales da Secretarìa de Agricultura y Ganaderia de Mexico, no período de 30 de outubro de 1954 a 30 de outubro de 1955.

5.5.3 — Curso Pós-Graduado de Máquinas para Cultivo e Colheita de Produtos Agrícolas, promovido pela 15a. Cadeira da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP, sob a orientação do Prof. Hugo de Almeida Leme, de 30 de janeiro a 11 de fevereiro de 1961.

5.5.4 — Curso Pós-Graduado de Fermentação do Mel Final, promovido pelo Instituto Zimotécnico da USP, sob a orientação do Prof. Jayme Rocha de Almeida, em 1961.

5.5.5 — Curso Pós-Graduado sobre Máquinas para Cultivo e Colheita dos Produtos Agrícolas, promovido pelo Escritório Técnico de Agricultura Brasil-Estados Unidos e RUSP, em junho de 1961.

5.5.6 — Curso de Fermentação do Caldo de Cana, promovido pelo Instituto Zimotécnico da USP, sob a orientação do Prof. Jayme Rocha de Almeida, no período de 9 a 14 de abril de 1962.

5.5.7 — Curso sobre Preparação de Trabalhos Científicos Agrícolas, promovido pelo Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas IICA e realizado pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" ministrado pelo Prof. Alejandro Mac Lean y Estenós, de 25 a 31 de julho de 1962.

5.5.8 — Curso de Especialização em Doenças e Pragas da Cana-de-Açúcar, promovido pela 11.ª Cadeira da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP no período de 15 a 23 de julho de 1963.

5.5.9 — Curso de Especialização sobre Doenças da Cana-de-Açúcar, promovido pela 11.ª Cadeira da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP, sob a orientação do Prof. Ferdinando Galli, no período de 8 a 13 de agosto de 1966.

5.5.10 — Curso de Aperfeiçoamento em Fiscalização de Análise de Cana, promovido pelo Instituto Zimotécnico da ESALQ/USP, sob a orientação do Prof. Octavio Valsechi, no período de 8 a 19 de janeiro de 1968.

5.5.11 — Curso Intensivo de Liderança, Comunicação e Relações Humanas, promovido pela Faculdade de Ciências Econômicas de Bauru, da Instituição Toledo de Ensino, no período de agosto de 1969 a junho de 1970 (um ano).

5.5.12 — Curso sobre Instrução Programada Aplicada ao Treinamento de Pessoal em Indústria, promovido pelo Instituto Roberto Simonsen, no período de 1 a 4 de dezembro de 1970.

5.5.13 — Curso de Extensão sobre Doenças da Cana-de-Açúcar, patrocinado pelo Departamento de Fitopatologia da ESALQ/USP, e minis-

trado pelo Dr. Chester A. Wismer, da Hawaian Sugar Planter's Association dos EEUU, no período de 11 a 12 de dezembro de 1970.

5.5.14 — Curso Análise de Problemas e Tomada de Decisões (Kepner Tregoe Apex Seminar), promovido pelo Instituto de Organização Racional do Trabalho IDORT, no período de 6 a 10 de março de 1972 em São Paulo.

5.5.15 — Curso de Treinamento da Ciba-Geigy Química, realizado em Ribeirão Preto — SP, no período de agosto de 1974.

5.5.16 — Curso Internacional de Fotografia, promovido pela Camera Photoagentur da NIKON DO BRASIL, no período de 7 a 11 de junho de 1976, em Piracicaba.

5.5.17 — Curso de Administração de Instituições de Pesquisa promovido pela Faculdade de Economia e Administração da USP, realizado em São Paulo e na Vanderbilt University, Tennessee USA, no período de julho de 1976. (NÃO COMPARECEU POR MOTIVO DE SAÚDE).

5.6 — Palestras proferidas

5.6.1 — *Adubação da Cana-de-Açúcar* — Associação dos Fornecedores de Cana, de Porto Feliz, em abril de 1959.

5.6.2 — *Variedades de Cana-de-Açúcar* — Associação Rural de Porto Feliz, em 3 de maio de 1959.

5.6.3 — *Adubação e Variedades de Cana-de-Açúcar* — Associação Rural de Cosmópolis, em 10 de maio de 1959.

5.6.4 — *Recuperação das Usinas de Açúcar do Estado de Mato Grosso* — Instituto Zimotécnico da USP, como convidado Especial do IAA, em novembro de 1961.

5.6.5 — *Politica do IAA e Cana-de-Açúcar no Exterior* — Seminário de Treinamento promovido pela Ciba-Geigy Química S/A, em São Carlos, em abril de 1972.

5.6.6 — *Mecanização da Cana-de-Açúcar* — I Feira da Cana e do Açúcar, promovida pela Associação dos Fornecedores de Cana de Guariba, em setembro de 1973.

5.6.7 — *O Planalsucar e as Prioridades de Pesquisa Canavieira* — Curso de Pós-Graduação da ESALQ/USP — Disciplina "Estudos dos Problemas Brasileiros", abril de 1974.

5.6.8 — *O Planalsucar dentro da Conjuntura Açucareira Nacional* — Curso de Tecnologia do Açúcar, Departamento de Tecnologia Rural da ESALQ/USP, em 28 de agosto de 1974.

5.6.9 — *Modernas Práticas Culturais da Cana-de-Açúcar* — Seminário de Treinamento da Ciba-Geigy, realizado em Ribeirão Preto, em agosto de 1974.

5.6.10 — *O Planalsucar e as Prioridades da Pesquisa Canavieira* — VII Semana do Engenheiro-Agrônomo, promoção da Associação dos Engenheiros-Agrônomos de Pernambuco, no mês de outubro de 1974, em Recife, PE.

5.6.11 — *Produtividade da Pesquisa Canavieira* — Campanha da Produtividade, promoção da BANCOPLAN — Cooperativa de Crédito dos Plantadores de Cana de Pernambuco Ltda. em 15 de novembro de 1975, em Recife, PE.

5.6.12 — *A Importância das Atuais Investigações Entomológicas para o Melhoramento da Cana-de-Açúcar* — 3.° Congresso Brasileiro de Entomologia, promovido pela Sociedade Entomológica do Brasil, realizado em Maceió, de 1 a 6 de fevereiro de 1976.

5.6.13 — *Atuação do Planalsucar na Pesquisa com a Cana-de-Açúcar* — Estação Experimental de Piracicaba, por ocasião do Dia da Cana, promoção da Secretaria da Agricultura de São Paulo, através do Instituto Agronômico IAC, em 21 de maio de 1976.

6. *Atividades Docentes*

6.1 — Participação em comissões examinadoras

6.1.1 — Comissão Julgadora da defesa de Tese para obtenção do título de MESTRE, do Eng. Agr. José Orlando Filho, aluno do Curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, em 27-5-1976.

6.1.2 — Convidado para participar da Comissão Julgadora da defesa de Tese para obtenção do título de DOUTOR, do Eng. Agr. Julio Marcos Melges Walder, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, em 10-9-76 (ENTOMOLOGIA).

7. *Atividades Associativas*

7.1 — Associações

7.1.1 — American Society of Sugar Cane Technologists (ASSCT — USA).

7.1.2 — Associação de Controle Ambiental do Vale do Rio Piracicaba (ACOPARP).

7.1.3 — Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT — SP).

7.1.4 — International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT) — General Chairman — Agriculture.

7.1.5 — Sociedade Nacional de Agricultura (SNA) — Efetivo.

7.1.6 — Sociedade dos Técnicos Açucareiros do Brasil (STAB) Fundador.

7.1.7 — The National Geographic Society — USA.

7.1.8 — Associação dos Engenheiros-Agrônomos do Estado de São Paulo (AEAESP).

7.2 — Conselhos

7.2.1 — Conselheiro junto ao Alto Conselho Agrícola do Estado de São Paulo, a partir de 1970, e reconduzido ao cargo em julho de 1975, por designação do Secretário da Agricultura do Estado de São Paulo.

8. *Outros Elementos*

8.1 — Homenagens, honrarias, prêmios, medalhas

8.1.1 — *Citação* através do Jornal "A Notícia" de Joinville, pelos esforços em prol do desenvolvimento da produção de cana-de-açúcar, através de trabalhos de pesquisa nos diversos campos a que se dedica. (Dez/69).

8.1.2 — *Voto de Louvor* do Presidente do Conselho do Instituto do Açúcar e do Álcool, pela dedicação e competência demonstrada na execução de seu trabalho à frente das pesquisas com cana-de-açúcar em sua área de trabalho. Portaria 261 de dezembro de 1971.

8.1.3 — *Citação* através do "The South African Sugar Journal, na edição de maio de 1974, por ter sido escolhido para Chairman da Seção de Agronomia do XV Congresso da ISSCT realizado naquele País.

8.1.4 — *Congratulações* recebidas do Eng. Agr. Wilson de Oliveira Castro, Conselheiro Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, pelas publicações do Boletim "Planalsucar em Notícias", inserto na revista Brasil Açucareiro (Novembro/74).

8.1.5 — *Congratulações* recebidas da South African Sugar Association pelo trabalho realizado durante a realização do XV Congresso da ISSCT, em Durban, África do Sul, como Chairman da Seção de Agronomia, e ao mesmo tempo congratulações pela "magnífica apresentação" do Relatório Anual do PLANALSUCAR.

8.1.6 — *Citação* através do Jornal de Piracicaba, edição de 3 de dezembro de 1975, pela outorga do prêmio "Destaque A LAVOURA", oferecido pela Sociedade Nacional de Agricultura, pelos relevantes serviços prestados à agricultura brasileira, à frente do PLANALSUCAR.

8.1.7 — Indicado pelo Presidente do IAA, para o Prêmio "HENNING ALBERT BOILENSEN" versão 1975, instituído e mantido pela ASSOCIGÁS, por seus relevantes serviços prestados à Agricultura Brasileira, à frente do PLANALSUCAR.

8.1.8 — Prêmio Destaque A LAVOURA, instituído e mantido pela Sociedade Nacional de Agricultura, recebido em 10-12-1975, "pela contribuição técnico-científica que há mais de 20 anos vem prestando ao setor canavieiro do País, atravé;s de trabalhos de pesquisa e de artigos especializados..."

8.2 — Bolsas de Estudo

8.2.1 — México, junto à Oficina de Estudios Especiales da Secretaria de Agricultura y Ganaderia, para estudos sobre Fertilidade do Solo, oferecida pela *Fundação Rockfeller USA,* sob orientação de diversos especialistas (1954/55 — 18 meses).

8.2.2 — Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" 2.ª Cadeira de Química Agrícola, para estudos sobre Fertilidade do Solo, de junho de 1956 a junho de 1957, sob a orientação do Prof. Tufi Coury.

8.3 — Participação em viagens internacionais

8.3.1 — México, 1954 e 1955, para cumprir Bolsa de Estudos da Fundação Rockfeller.

8.3.2 — Estados Unidos, 1971, como representante do Instituto do Açúcar e do Álcool no XIV Congresso da ISSCT.

8.3.3 — África do Sul, Austrália, Havaí, em viagem de estudos e observações, após o Congresso da ISSCT, também no ano de 1971.

8.3.4 — África do Sul, 1974, para participar como membro da Delegação Brasileira, do XV Congresso da ISSCT, realizado em Durban.

8.3.5 — Mauritius, pós-congress ISSCT/1974, como parte das programações do Congresso.

8.3.6 — Inglaterra, Portugal em 1974, em viagem de estudos e observações, após o Congresso da ISSCT/1974.

8.3.7 — República Dominicana, como representante do IAA, junto à 2.ª Reunião do GEPLACEA, em abril de 1975.

8.3.8 — México e Estados Unidos, em viagens de estudos e observações, após a reunião do GEPLACEA (1975).

8.3.9 — Argentina, agosto de 1975, para assinatura de Convênio com a Estação Experimental de Tucuman.

8.3.10 — Peru, setembro/outubro de 1975, como representante do IAA, junto à 3.ª Reunião do GEPLACEA.

8.3.11 — Estados Unidos, maio de 1976, para participar do Seminário Técnico promovido pela Monsanto em Orlando, na Flórida.

LIVROS À VENDA NO I.A.A.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

DIVISÃO DE INFORMAÇÕES

(Av. Presidente Vargas, 417-A - 6.º e 7.º andares — Rio)

Nº	Título — Autor		Preço
1	PRELÚDIO DA CACHAÇA — Luís da Câmara Cascudo	Cr$	10,00
2	AÇÚCAR — Gilberto Freyre	Cr$	20,00
3	CACHAÇA — Mário Souto Maior	Cr$	20,00
4	AÇÚCAR E ÁLCOOL — Hamilton Fernandes	Cr$	20,00
5	SOCIOLOGIA DO AÇÚCAR — Luís da Câmara Cascudo	Cr$	25,00
6	A DEFESA DA PRODUÇÃO AÇUCAREIRA — Leonardo Truda	Cr$	25,00
7	A CANA-DE-AÇÚCAR NA VIDA BRASILEIRA — José Condé	Cr$	20,00
8	BRASIL/AÇÚCAR	Cr$	20,00
9	ROLETES DE CANA — Hugo Paulo de Oliveira	Cr$	20,00
10	PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR (Nordeste do Brasil) — Pietro Guagliumi	Cr$	50,00
11	ESTÓRIAS DE ENGENHO — Claribalte Passos	Cr$	25,00
12	ÁLCOOL — DESTILARIAS — E. Milan Rasovsky	Cr$	40,00
13	TECNOLOGIA DO AÇÚCAR — Cunha Bayma	Cr$	25,00
14	AÇÚCAR E CAPITAL — Omer Mont'Alegre	Cr$	25,00
15	TECNOLOGIA DO AÇÚCAR (II) — Cunha Bayma	Cr$	30,00
16	A PRESENÇA DO AÇÚCAR NA FORMAÇÃO BRASILEIRA — Gilberto Freyre	Cr$	40,00
17	UNIVERSO VERDE — Claribalte Passos	Cr$	40,00
18	MANUAL DE TÉCNICAS DE LABORATÓRIO E FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR DE CANA — Equipe da E.E.C.A.A.	Cr$	50,00
19	OS PRESIDENTES DO I.A.A. — Hugo Paulo de Oliveira	Cr$	25,00
20	ESTÓRIAS DE UM SENHOR-DE-ENGENHO — Claribalte Passos	Cr$	40,00
22	ESTRUTURA DOS MERCADOS DE PRODUTOS PRIMÁRIOS — Omer Mont'Alegre	Cr$	50,00

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS DO I.A.A.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO — Nilo Arêa Leão
R. Formosa, 367 — 21º — São Paulo — Fone: 32-4779.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PERNAMBUCO — Antônio A. Souza Leão
Avenida Dantas Barreto, 324, 8.º andar — Recife — Fone: 24-1899.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ALAGOAS — Cláudio Regis
Rua do Comércio, ns. 115/121 — 8.º e 9.º andares — Edifício do Banco da Produção — Maceió — Fones: 33077/32574.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RIO DE JANEIRO — Ferdinando Leonardo Lauriano
Rua 7 de Setembro, 517 — Caixa Postal 119 — Campos — Fone: 2732.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MINAS GERAIS — Zacarias Ribeiro de Sousa
Av. Afonso Pena, 867 — 9º andar — Caixa Postal 16 — Belo Horizonte — Fone: 224-7444

ESCRITÓRIOS DE REPRESENTAÇÃO

BRASÍLIA: Francisco Monteiro Filho
Edifício JK — Conjunto 701-704 24-7066

CURITIBA: Aidê Sicupira Arzua
Rua Voluntários da Pátria, 475 - 20º andar 22-8408

NATAL: José Alves Cavalcanti
Av. Duque de Caxias, 158 — Ribeira 22-796

JOÃO PESSOA: Árnóbio Ângelo Mariz
Rua General Ozório — Ed. Banco da Lavoura, 5º and. 44-27

ARACAJU: Lúcio Simões da Mota
Praça General Valadão — Gal. Hotel Palace 22-6966

SALVADOR: Maria Luiza Baleeiro
Av. Estados Unidos, 340 — 10º andar 23-055

levamos muito a sério a pesquisa da agro-indústria açucareira no brasil

Orgão do I. A. A. – Autarquia Federal do Ministério da Indútria e do Comércio – devotado à pesquisa nos campos da genética, da fitossanidade e da agronomia especializadas da cana-de-açúcar e de sua indústria, o PLANALSUCAR – Programa Nacional de Melhoramento de Cana-de-açucar – é o eixo central de um vasto esforço nacional no sentido de assegurar a estabilidade da economia açucareira, através de sua total reformulação técnico-científica.

O PLANALSUCAR vem dotando o país de um complexo altamente especializado em pesquisa multidisciplinar, dirigido para a cana-de-açúcar. Tem como meta básica a obtenção de novas variedades com elevado índice de produtividade e maior resistência a pragas e doenças.

Testando, selecionando e cruzando variedades, produzindo plântulas, instalando estações e laboratórios, experimentando e indicando métodos de irrigação, nutrição, mecanização, etc., o PLANALSUCAR enfrenta diuturnamente os desafios que a natureza apresenta à ciência, e atua como suporte para a implementação de uma tecnologia realmente adaptada às necessidades da produção de açúcar no Brasil.

Nós, do PLANALSUCAR, nos sentimos orgulhosos de integrar esse esforço pela melhoria da agro-indústria canavieira, na trilha das diretrizes governamentais e do contínuo desenvolvimento brasileiro.

NOVA CAMPOS

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto do Açúcar e do Álcool
Programa Nacional de Melhoramento da Cana de Açúcar